Government of Canada / Gouvernement du Canada
Canadian Forestry Service / Service canadien des forêts
Environment Canada / Environnement Canada

015272D VOL 198 17 1985
EVC # 001
SD 13 15313
INFORMATION REPORT DPC-X
OFF

Forestry Report: Japan

Tung-Bih Tsay

Information Report DPC-X-17
International Forestry Branch,
Canadian Forestry Service Headquarters

THE CANADIAN FORESTRY SERVICE
GOVERNMENT OF CANADA

The Canadian Forestry Service is the principal source of federal expertise in forestry. Its general objective is to promote the wise management and use of Canada's forest resources for the economic, social, and environmental benefit of Canadians.

The following are the main functions of the CFS:

1. Coordination of federal policies, for the promotion of better resource management and forest industry development.
2. Provision of scientific and technological leadership in forestry through research and development.
3. Provision and analysis of national and international statistics and information as a basis for policy formulation.
4. Development and certification of codes and standards for wood product performance.
5. Protection of Canada's forests from foreign pests.
6. Fostering the potential use of the forest resource for energy.
7. Contributing to the environmental objectives of the government of Canada.

A number of federal agencies are involved in forestry programs and a Federal Forestry Sector Strategy Committee has been established to coordinate federal forestry activities. The Canadian Forestry Service has been designated the lead agency role.

The Canadian Forestry Service is comprised of a Headquarters Unit, six Forest Research Centres and two National Institutes. The Forest Research Centres are responsive to regional priorities and maintain close liaison with the respective provincial government forestry departments and other clients. They also participate in, and frequently lead, national programs. The National Institutes provide the focus for programs of national scope.

FORESTRY REPORT: JAPAN

by

Tung-Bih Tsay

Information Report DPC-X-17

World Forestry Information Group
International Forestry Branch
Canadian Forestry Service
Government of Canada
Ottawa, 1985

•Minister of Supply and Services Canada, 1984

ISSN 0705-324X
ISBN 0-662-12890-7
Cat. No. Fo46-13/17-1984E

Additional copies of this publication are available at no charge from

Environment Canada Distribution Centre
151 Jean Proulx Street
Hull, Que.
K1A 1C7

Cette publication est aussi disponible en français sous le titre *La Foresterie au Japon*.

COUNTRY FORESTRY REPORTS

The World Forestry Information Group, as part of the Canadian Forestry Service's International Forestry Branch, has collected, in the course of its work, a considerable volume of literature on forest resource data, forest development, and forest management in other countries.

It was decided to summarize into reports the forestry information on several countries where the forest resource plays a significant role in the national economy. This report summarizes forest resource and related information on Japan.

Primarily intended for the Canadian professional forestry community, the information contained in the report can be used for

(1) briefing Canadian officials traveling abroad or receiving foreign visitors,

(2) studies of world wood supply and international trade in forest products,

(3) planning and evaluating Canada's participation in international forestry cooperative projects,

(4) background for policy decisions by Canadian federal and provincial governments, and

(5) answering inquiries from the Canadian forestry community and the general public.

Murray G. Bowen, Chief
World Forestry Information Group
International Forestry Branch
Canadian Forestry Service
Government of Canada

Offices:
19th Floor
Place Vincent Massey
351 St. Joseph Boulevard
Hull, Quebec
Canada

Telephone: (819) 997-3403
Telex: 053-3799

Mailing address:
Ottawa, Ontario
Canada K1A 1G5

CONTENTS

	Page
THE COUNTRY	1
Location, size, and population	1
Geology and physical features	1
Forest soil	2
Climate	4
Government	4
FOREST RESOURCE	5
Forest area	5
Growing stock and wood volume	5
Forest zones and species	5
FOREST TECHNOLOGY	12
Silviculture	12
Forest protection	14
Harvesting	15
Mechanization	16
FOREST MANAGEMENT	17
National forests	17
Non-national forests	17
Man-made forests	18
Natural forests	19
FOREST INDUSTRY	21
Sawmills	21
Plywood	27
Laminated wood	28
Flooring	28
Fiberboard	29
Particleboard	30
Pulp and paper	31
Wood chips	34
FORESTRY ORGANIZATIONS	37
Forestry Agency	37
Forestry associations	39
FORESTRY EDUCATION AND RESEARCH	41
Education and training	41
Research	44
FORESTRY PUBLICATIONS	46
ECONOMIC DATA	48
REFERENCES	49

APPENDIXES

1. Forest products data 50
2. Abbreviations, symbols, and conversion factors 57
3. Definitions of terms 59

THE COUNTRY

Location and size

Japan comprises a curved chain of islands off the east coast of the Asian continent. The country consists of four large main islands: Hokkaido, Honshu, Shikoku, and Kyushu as well as the Ryukyu Islands and other small islands, stretching approximately 3 000 km from the northeast to the southwest (Map 1). Japan ranges between latitude 20°25'N (Torishima Island off Ogasawara Island) to 45°33'N (Soya Cape of Hokkaido Island) and from longitude 122°56'E to 153°59'E. The eastern USSR lies to the north and west, and the Democratic People's Republic of Korea, the Republic of Korea, and the People's Republic of China lie to the west.

The total area of Japan, 377 708 km^2, is slightly larger than one-third the area of Ontario (1 068 583 km^2). The total population is approximately 117 000 000 people (1980). Tokyo is the capital with a population of about 8.4 million (1980). The language is Japanese and the religions are Shintoist, Buddhist, and Christian.

MAP 1

Geology and physical features

The geological structure of Japan is composed of sedimentary strata from Paleozoic to Neozoic; plutonic rocks such as granite, diorite, gabbro in mozaic pattern; volcanic rocks such as andesite and basalt, and other various metamorphic rocks. In the northeast of Japan, the Tertiary stratum and volcanic cones are widely distributed. The Paleozoic and Mesozoic strata are of scattered occurrence. Southeast Japan is divided into an inner zone (Japanese Sea side) with many Paleozoic and Tertiary strata; and volcanic rocks and an outer zone (Pacific Ocean side) with Paleozoic and Mesozoic strata and metamorphic rocks located in strip form.

The chief physical feature is that most of Japan is mountainous. Nearly 74% of the land area consists of mountains and volcanic cones, which are diversified as a result of differential crustal movements. The landforms are steep with a height of 2 500-3 000 m. Mount Fuji is the highest point of land in Japan with a height of 3 775 m. On Shikoku and Kyushu Islands, the mountains are not very high, having an average height of less than 2 000 m. They have deep ravines and steep cliffs, making the valleys almost inaccessible and human traffic difficult in these areas.

The Japanese coastlines show significant features that contribute to the beauty of the scenery. The seashores were formed as the land sank and seawater covered the low valleys creating many good harbors along the coast, particularly in the northwestern part of the Nagasaki prefecture. The marine terraces are found mostly in the eastern parts of Japan and along all the coast of Hokkaido.

Rivers are short and rapid. In a rainy or typhoon season, the water overflows the banks, causing frequent flooding.

Forest soil

Japan is a pluvial country with steep topography. Temperatures vary from subfrigid in the north, to subtropical in the south. Such physical factors greatly influence the formation of forest soils. The main types of forest soils in Japan are:

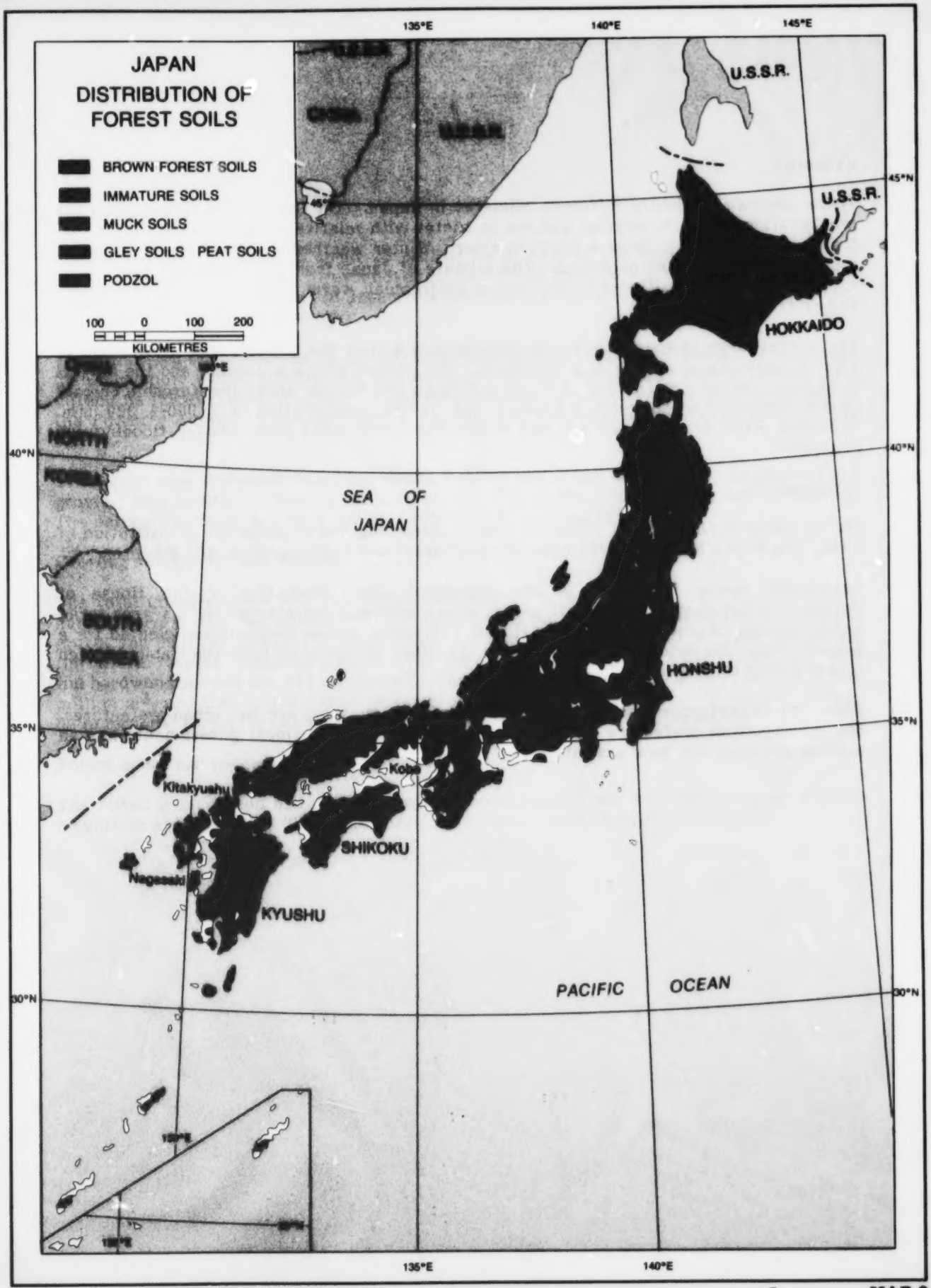
(1) Podzol: this soil is formed under the subalpine forest (subfrigid zone forest) as found in the northeastern part of Hokkaido, and northeast and central parts of Honshu. Under cool and humid conditions, decomposition of litter is not well developed; rough humus is thickly deposited and acidic (pH 3-4). Iron and aluminum are leached in the A-layer and are whitish gray in color. The B-layer, with accumulation of leachates is reddish-brown. The soil is strongly acidic.

(2) Brown forest soil: this soil covers most of Japan's hilly zone and is formed under warmer climatic conditions. Generally, it is weakly acidic (pH 4.5-6.5) with intrusion of humus. The surface layer is dark brown but the subsoil is brown. This soil type is most important for forestry, especially the less moist brown soil, which is good for the growth of sugi *(Cryptomeria japonica)*.

(3) Immature soil (also called "yellow and red soil"): this soil is widely distributed in the warm areas of Kyushu, Seto Inland Sea coast, Sanin, Kinki, and Tokai districts and formed under warm and humid conditions. The surface layer contains aluminum and iron. The soil is dry and physically poor in nutrients.

(4) Muck soil (also called "black soil"): this type of soil is distributed in the central and eastern part of Hokkaido and the foothills of volcanos and other highlands. Black surface soil is thick and its boundary with subsurface soil is often distinct. Permeability and ventilation are poor.

(5) Gley and peat soil: this type of soil is distributed in the valleys, lowlands, and wet or lakeshore areas normally associated with stagnant underground water and containing a great deal of organic material from vegetation.


JAPAN
DISTRIBUTION OF
FOREST SOILS
BROWN FOREST SOILS
IMMATURE SOILS
MUCK SOILS
GLEY SOILS PEAT SOILS
PODZOL
100 0 100 200
KILOMETRES
135°E
140°E
145°E
45°N
40°N
35°N
30°N
U.S.S.R.
U.S.S.R.
HOKKAIDO
NORTH
KOREA
SEA OF
JAPAN
SOUTH
KOREA
HONSHU
Kitakyushu
Kobe
SHIKOKU
Nagasaki
KYUSHU
PACIFIC OCEAN

MAP 2

Climate

There are two distinctly different climates in Japan. On the Pacific Ocean side, the precipitation is high in summer and low in winter with relatively warm temperatures. On the Japan Sea side, it rains a lot in summer. Winter weather is characterized by heavy snowfall and severe temperatures. The climate of Japan from the southwest toward the northeast can be classified into four zones: subtropical, warm temperate, cool temperate, and subfrigid.

The annual mean temperature varies considerably among the regions, with an average of 17°C in south Kyushu and 6°C in Hokkaido. The coldest month is January and the hottest is August. On the Pacific side of Kyushu, Shikoku and Honshu where the Kuroshio current (warm current) has so much influence, the annual precipitation is 2 000-3 000 mm. Typhoons often occur in summer and sometimes bring heavy rain, causing flooding and landslides.

Government

The Emperor is the head of state but has no governing power under the Constitution of 1946. The Prime Minister is the head of government and is appointed by the Emperor.

Legislative power is vested in the bicameral Diet, consisting of the House of Representatives (Lower House, 511 seats), whose members are elected for a 4-year term; and the House of Councillors (Upper House, 252 seats), whose members are elected for a 6-year term. The Prime Minister appoints the other Ministers to form the Cabinet which is responsible to the Diet.

There are 43 prefectures across the country. In addition, there are two urban prefectures, one metropolitan prefecture and one territory. Each of the local governments has an elected governor and local assembly.

FOREST RESOURCE

Forest area

The forest area of Japan is about 25 million ha or 68% of the total land area (377 708 km^2). In comparison, world forests cover about 30% of total land area. However, because of the high population density in Japan, the per capita area of forests is only 0.2 ha, which is one-sixth of the world average.

The ownership of forests can be divided into three groups: national forests, 7.9 million ha (31%); publicly owned forests, 2.5 million ha (10%); and individually owned forests, 14.8 million ha (59%) (Table 1). Most of the national forests are under the administration of the Forestry Agency of the Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries (Fig. 1, Map 3).

The forest area is divided into plantations, natural and other forests (such as bamboo and grove). The plantation area is 9.4 million ha (37% of total forest area) and increasing. The natural forest area is 14.4 million ha (57% of total area) (Fig. 2).

Growing stock and wood volume

The total growing stock is 2 186 million m^3 (Fig. 3) with plantations of 798 million m^3, natural forests of 1 386 million m^3, and others of 2 million m^3 (unstocked land, bamboo, grove, and leftover area). The unit volume per ha in plantations is 85 m^3 and 96 m^3/ha for natural forests. Based on species type, the softwood species are 1 215 million m^3 and the hardwood species are 971 million m^3. The growing stock of the national forests is 805 million m^3, and that of the public-private forests is 1 381 million m^3. Wood volume per ha in national forests is 101 m^3/ha and 80 m^3/ha for private-public forests.

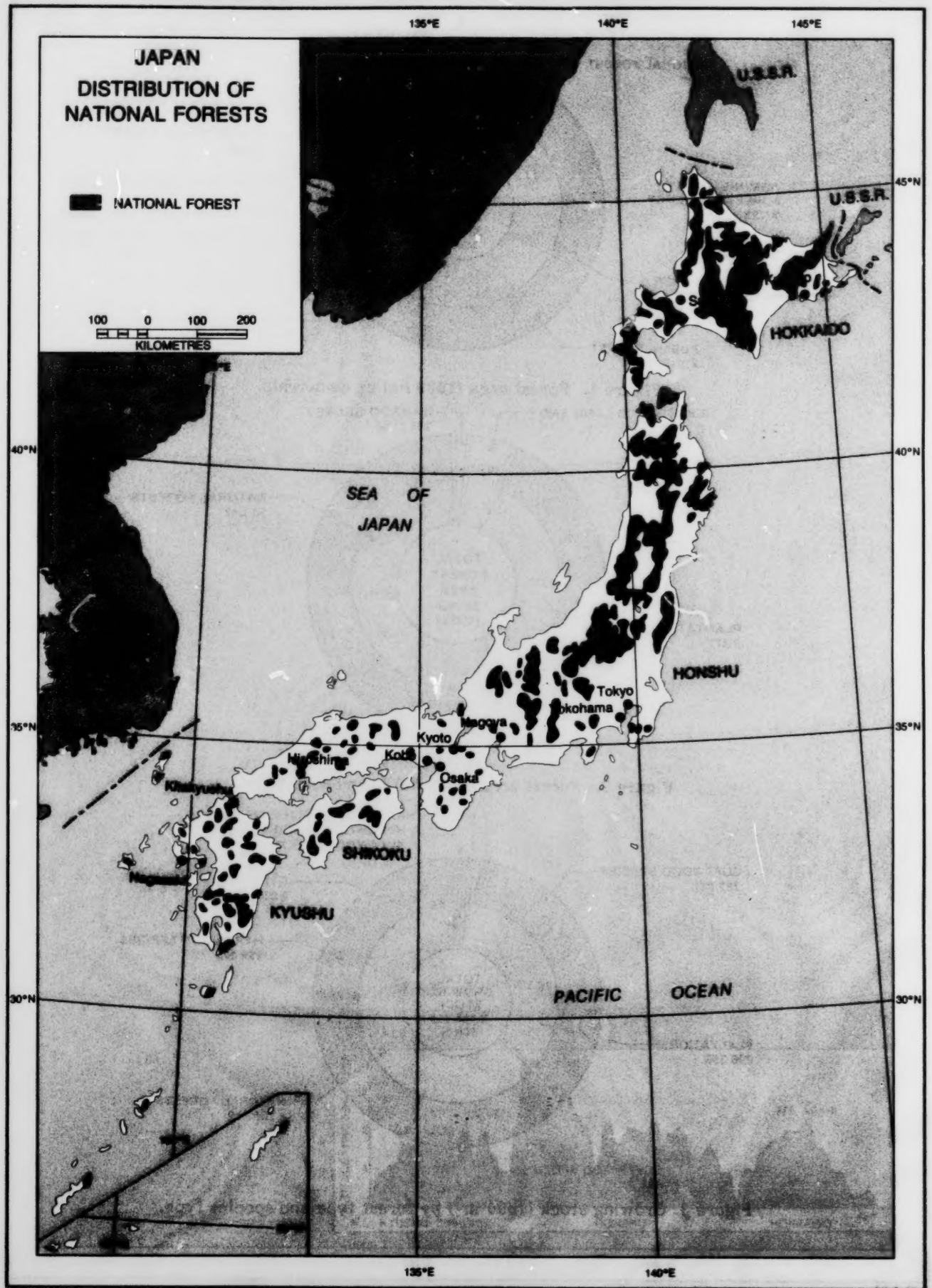
Forest zones and species

The forest composition and distribution vary considerably, and are influenced by various elevations and latitudes. There are three main forest zones (Map 4).

Table 1. Summary of forest resources

Ownership class and item	Total				Stocked land								Unstocked land and others				Bamboo grove	Left over
					Plantation				Natural forests									
	Area (1000 ha)	Growing stock (1000 m³)			Area (1000 ha)	Growing stock (000 m³)			Area (1000 ha)	Growing stock (000 m³)			Area (1000 ha)	Growing stock (1000 m³)			Area (1000 ha)	Area (1000 ha)
		Total	Softwood species	Hardwood species		Total	Softwood species	Hardwood species		Total	Softwood species	Hardwood species		Total	Softwood species	Hardwood species		
National forests:																		
Administered by Forestry Agency																		
- National forests	7 551	772 406	342 570	429 636	2 109	127 348	120 641	6 707	4 804	643 516	221 491	422 025	638	1 542	438	1 104	0	-*
- Government plantations on private land	172	10 566	10 023	543	146	10 325	9 969	356	5	236	53	183	21	5	1	4	-**	-
Sub-total	7 723	782 972	352 593	430 379	2 255	137 673	130 610	7 063	4 809	643 752	221 544	422 208	659	1 547	439	1 108	0	101
Administered by other ministries and agencies	214	22 173	10 161	12 012	34	2 795	2 713	82	158	19 378	7 448	11 930	22	0	0	0	0	-
Total	7 937	805 145	362 754	442 391	2 289	140 468	133 323	7 145	4 967	663 130	228 992	434 138	681	1 547	439	1 108	0	101
Non-national forests:																		
Public forests																		
- Prefectures	1 138	100 108	45 128	54 980	435	25 806	25 493	313	653	74 007	19 591	54 416	51	297	44	251	-	-
- Communities	1 399	96 925	54 277	42 648	601	42 152	41 872	280	735	54 772	12 405	42 367	59	:	-	1	4	-
Sub-total	2 537	197 033	99 405	97 628	1 035	67 958	67 365	593	1 388	128 779	31 996	96 783	110	296	44	252	4	8
Forests owned by individuals	14 789	1 183 738	752 574	431 164	6 053	589 933	587 223	2 710	8 082	593 803	165 351	428 452	510	2	-	2	144	-
Total	17 326	1 380 771	851 979	528 972	7 088	657 891	654 588	3 303	9 470	722 582	197 347	525 235	620	298	44	254	148	8
Grand total	25 263	2 185 916	1 214 733	971 363	9 377	798 359	787 911	10 448	14 437	1 386 712	426 339	960 373	1 301	1 845	483	1 362	148	109

*Figures not available.
**Nil or zero.


JAPAN
DISTRIBUTION OF
NATIONAL FORESTS
NATIONAL FOREST
100 0 100 200
KILOMETRES
135°E
140°E
145°E
45°N
40°N
35°N
30°N
U.S.S.R.
U.S.S.R.
HOKKAIDO
SEA OF
JAPAN
HONSHU
Tokyo
Yokohama
Nagoya
Kyoto
Kobe
Osaka
SHIKOKU
KYUSHU
PACIFIC OCEAN

MAP 3

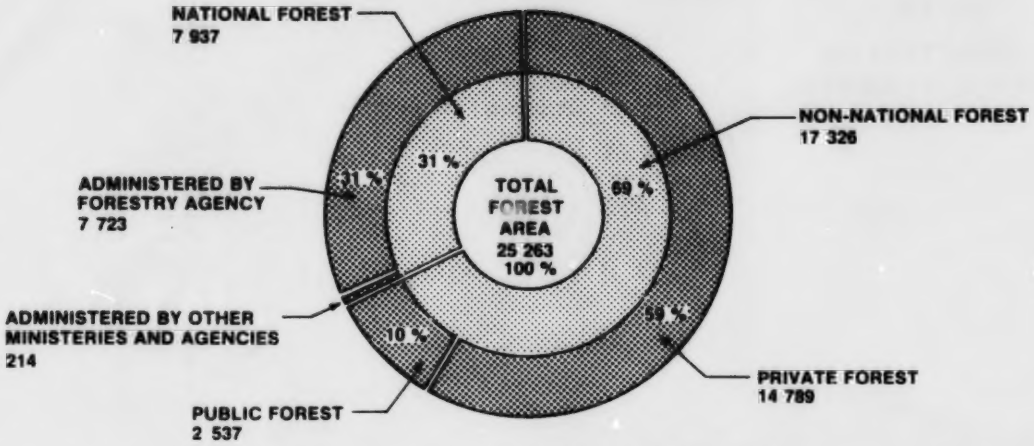


Figure 1. Forest area (1000 ha) by ownership.

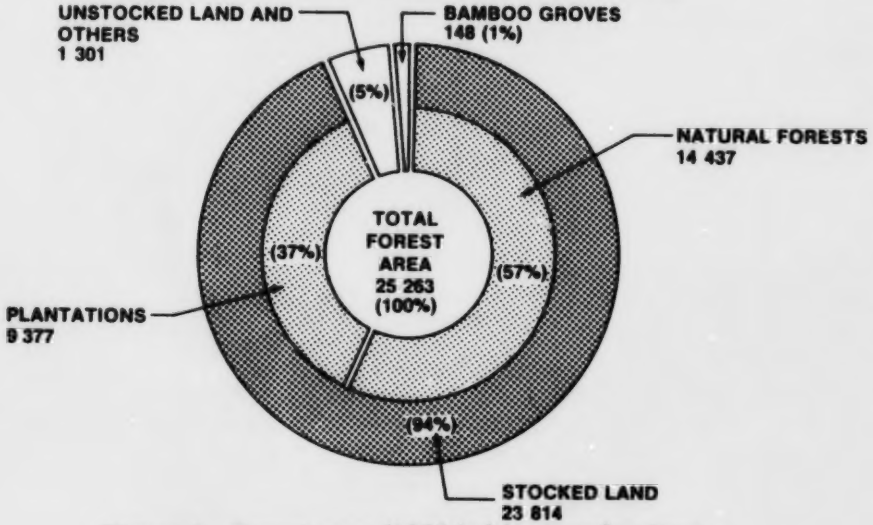


Figure 2. Forest area (1000 ha) by growing type.

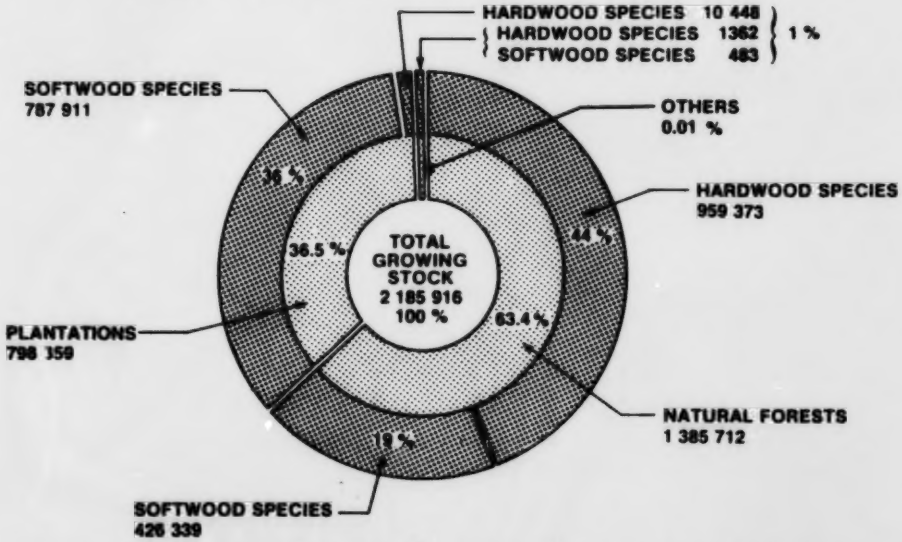
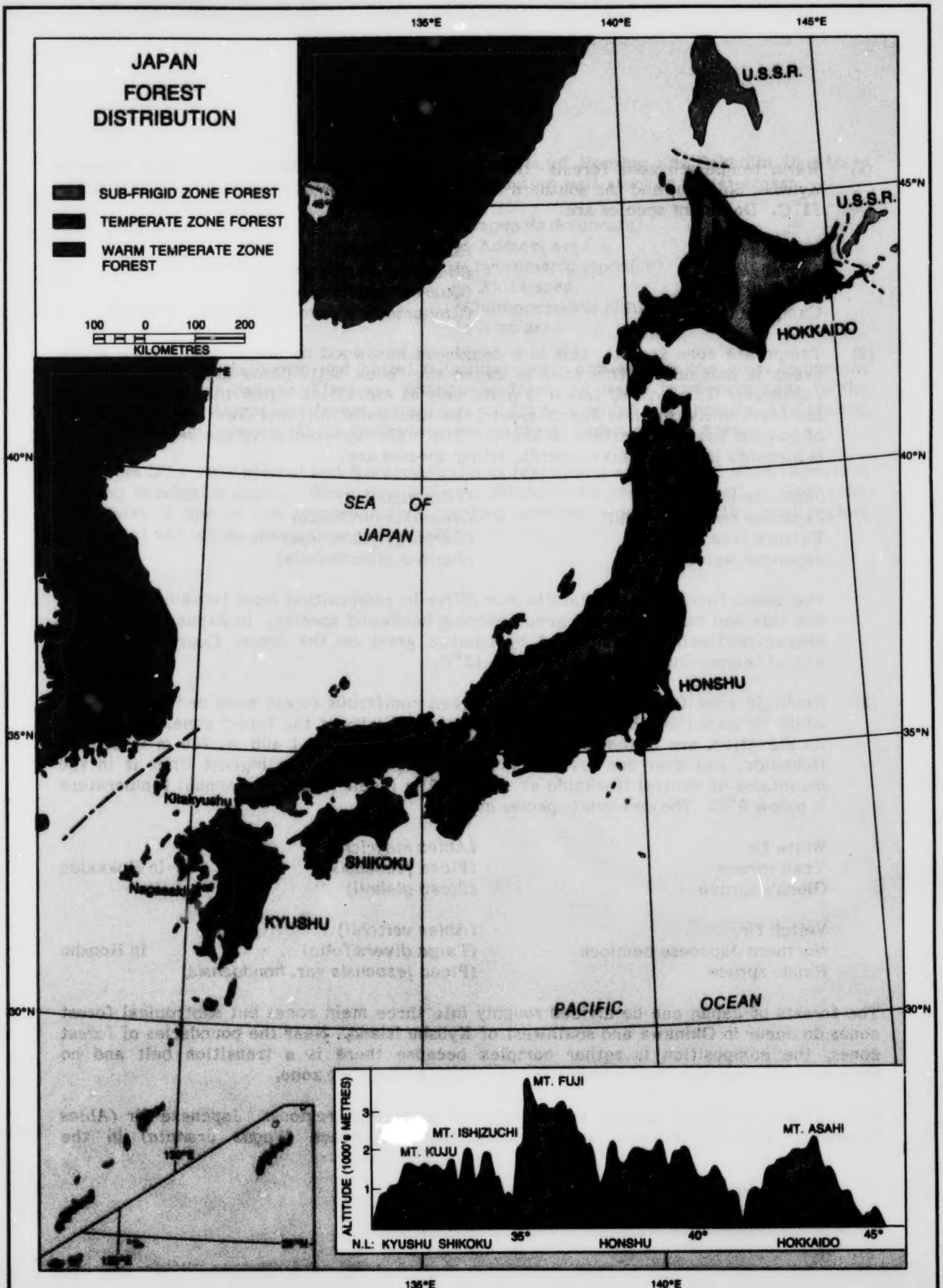


Figure 3. Growing stock (1000 m^3) by forest type and species type.


JAPAN
FOREST
DISTRIBUTION
SUB-FRIGID ZONE FOREST
TEMPERATE ZONE FOREST
WARM TEMPERATE ZONE FOREST
100 0 100 200
KILOMETRES
135°E
140°E
145°E
U.S.S.R.
U.S.S.R.
45°N
HOKKAIDO
40°N
40°N
SEA OF
JAPAN
HONSHU
35°N
35°N
Kitakyushu
SHIKOKU
Nagasaki
KYUSHU
PACIFIC OCEAN
30°N
30°N
ALTITUDE (1000's METRES)
MT. FUJI
MT. ISHIZUCHI
MT. KUJU
MT. ASAHI
N.L: KYUSHU SHIKOKU
35°
HONSHU
40°
HOKKAIDO
45°
135°E
140°E

MAP 4

(1) Warm temperate zone forest: this is an evergreen hardwood forest zone found in Kyushu, Shikoku, and the southern half of Honshu. Annual mean temperature is 13-21°C. Dominant species are

Red oak	*(Shiia sieboldii)*
Laurel	*(Machilus thunbergii)*
Live oak	*(Quercus phylliraeoides)*
Camphor tree	*(Cinnamomum camphora)*

(2) Temperate zone forest: this is a deciduous hardwood or beech forest zone where beech is dominant. This zone is called the "buna belt" (Buna is beech species in Japanese). This type of forest is found only at elevations higher than 1 000 m above sea level in Kyushu and 600 m around the Kanto district, and from the central part of Honshu north to western Hokkaido. The main representative species in this zone is Siebold's beech *(Fagus crenata)*. Other species are

Japanese linden	*(Tilia japonica)*
Japanese horse chestnut	*(Aesculus turbinata)*
Katsura tree	*(Cercidiphyllum japonicum)*
Japanese walnut	*(Juglans ailanthifolia)*

The beech forests on the Pacific side differ in composition from those on the Japan Sea side and have different accompanying hardwood species. In Japan, all beech is characteristically accompanied by bamboo grass on the forest floor. The mean annual temperature in this zone is 6°-13°C.

(3) Subfrigid zone forest: this is an evergreen coniferous forest zone or "Veitch fir or white fir zone (Shirabe-todo belt)." The lower limits of the forest zone, in terms of its elevation, are in the mountains of central Honshu at 1 400 m, 700 m in central Hokkaido, and near sea level in northeast Hokkaido. The highest limit is in the mountains of central Hokkaido at the 1 400 m level. The mean annual temperature is below 6°C. The dominant species are

White fir	*(Abies mayriana)*	
Yezo spruce	*(Picea jezoensis)*	in Hokkaido
Glehn's spruce	*(Picea glehnii)*	
Veitch fir	*(Abies veitchii)*	
Northern Japanese hemlock	*(Tsuga diversifolia)*	in Honshu
Hondo spruce	*(Picea jezoensis* var. *hondoensis)*	

The forests of Japan can be divided roughly into three main zones but subtropical forest zones do occur in Okinawa and southwest of Kyushu Island. Near the boundaries of forest zones, the composition is rather complex because there is a transition belt and no representative species can be identified precisely with either zone.

Some other important species are distributed in various regions: Japanese fir *(Abies firma)* in Honshu, Shikoku, and Kyushu; Siebold's beech *(Fagus crenata)* in the

southern part of Hokkaido and throughout the whole of Honshu; and Sakhalin fir *(Abies sachalinensis)* in Hokkaido. There are three outstanding well-stocked forest areas:

Hiba arbor-vitae	*(Thujopsis dolabrata)* in Aomori area.
Japanese cedar	*(Cryptomeria japonica)* in Akita area.
Japanese cypress	*(Chamaecyparis obtusa)* in Kiso area.

Sugi *(Cryptomeria japonica)* and hinoki *(Chamaecyparis obtusa)* are the most important planting species in Japan. They are distributed from the warm temperate zone to the lower half of the temperate forest zone. Natural forests, which are close to pure stands, are found as sugi forest in Akita Prefecture and as hinoki forest in Kiso area.

Akamatsu *(Pinus densiflora)* and Karamatsu *(Larix leptolepis)* are the next most important planting species in Japan. Akamatsu is found all over the country except in Hokkaido. Karamatsu is one of the representative planting species, especially in the cool region, where sugi and hinoki species are not suitable.

FOREST TECHNOLOGY

Forest technology includes all forest practices such as silviculture, protection, and harvesting.

Silviculture

Because of the destruction caused by World War II, few forests were planted between 1945 and 1950. It was then recognized that wood supply and environmental reconstruction were vital to the country. In 1954, 432 700 ha were planted — the highest annual total since World War II. After that the planting rate declined, and by 1977, it dropped to less than half of its all-time record. This decrease was caused by changing socioeconomic conditions, modified management methods, and increasing imports of overseas timber.

Important planting species of softwood in Japan:

1) Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) is a representative and important planting species in Japan. It is distributed from a part of Hokkaido to Kyushu in the south. The wood is important for construction purposes.

2) Japanese cypress (*Chamaecyparis obtusa*) is distributed from the south of the northeastern district of Honshu to the south of Kyushu. It is an important species comparable with Japanese cedar and is the best Japanese wood for building materials.

3) Japanese larch (*Larix leptolepis*) is one of the most important planting species in Hokkaido and the temperate zone in Honshu. The wood is good for poles, sleepers, posts, construction, and pulp.

4) Japanese red pine (*Pinus densiflora*) is distributed throughout the country and is used, particularly along the seashore, for windbreaks and garden trees. The wood is useful for lumber, shipbuilding, and pulpwood.

5) Japanese black pine (*Pinus thunbergii*) is a popular species in central and southern Japan, especially along the seashore for windbreak and coastal sand protection. The wood has rich resin, is durable under moist conditions, and is often used for civil engineering and foundation material.

Important planting species of hardwood in Japan:

1) Keyaki (*Zelkova serrata*) is one of the largest and most important native species. It is found at the foot of the mountains in cool and warm temperature zones in Honshu, Shikoku, and Kyushu. The wood is used for building material, furniture, and shipbuilding.

2) Kunugi (*Quercus acutissima*) is an important species for fuelwood and is highly prized for making charcoal. The wood is hard and strong and is used in making utensils.

By 1977, 70% of the planted area was Japanese cedar and Japanese cypress (Fig. 4) followed by Japanese pines, Japanese larch, and broadleaved species.

Silvicultural techniques have been greatly improved, in particular for the native species of Japan cedar, "Sugi." This species exhibits rapid growth and a slender trunk, which is good for construction. It is widely distributed throughout the country.

In Japan, the typical silvicultural process is: site preparation, planting, weeding, vine-cutting-improvement, and cutting-pruning-thinning. Because of the complication of topography, silvicultural practices are often taken into consideration for subsequent operations and reduction of harvesting expenses.

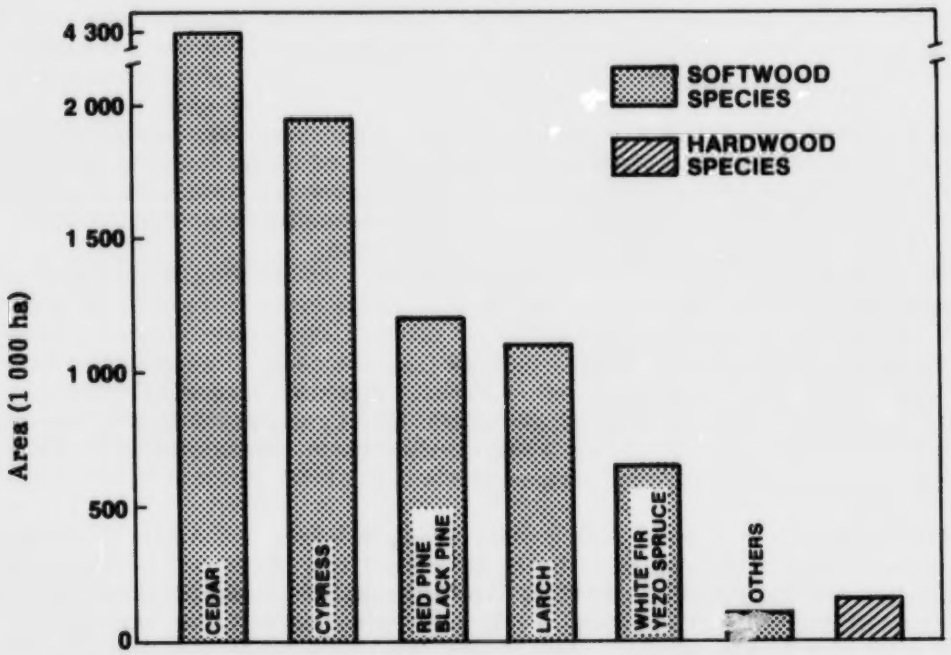


Fig. 4 Plantation area by species (1950-1977).

For site preparation, the felling residues on the ground are usually collected and piled in strips along a contour line to prepare the area where planting is expected. Because of the shortage of farmland, the operation is often conducted so as to leave only stumps. Other crops such as potatoes and peas are then cultivated in the spaces. Such operations require 30 or more man-days per hectare. Application of a herbicide is encouraged.

Plantings are done in spring and fall, with spring planting from early February to mid-April in the west of the Kanto plain (Tokyo district), from early April to mid-May in the north of Kanto plain, and from early May to early June in Hokkaido. Fall plantings are done from mid-September to late October.

The density of planting varies with the region, species, and soil conditions but, in general, it is 2 000-6 000/ha for Japanese cedar, and 4 000-5 000/ha for Japanese cypress. When the two species are planted in combination, density averages 2 500-4 500/ha.

Planting is done by the hand-hoe, a method that requires great care and high labor intensity. Because of the steep terrain of most forest land (except Hokkaido) mechanical planting has not been used.

Surface vegetation quickly recovers under favorable physical conditions and competes with young seedlings. The weeding operation to eliminate the competition is usually done once or twice during the initial three to four years. Because of labor shortages since the 1960s, weeding machines and chemical spraying have been introduced, particularly spraying of herbicides by helicopter. Weeding operations are carried out on an estimated total of 2-2.5 million ha each year.

Later, vine-cutting operations for improving growth of the stands, branch-pruning for improving quality of lumber, and thinning for increasing space between trees are applied as part of the tending procedure.

One pilot forest that is an outstanding achievement is a man-made Japanese larch forest established on the vast treeless land in the eastern part of Hokkaido. The project is under a plan "for building the green treasure house of agriculture and forestry on the wilderness" and covers 14 170 ha. Four hundred ha have been successfully planted and 8 700 ha have been scheduled to be planted in the next 10-year program.

Forest protection

Forests in Japan suffer from disasters such as fire, weather, disease, insect infestation, damage caused by animals and so forth. Forest fires usually occur in the dry season, especially in spring. Typhoons visit Japan several times each year. Heavy snow and frost in winter causes much damage to the trees. Under the influence of complicated climate conditions, insects and disease pose serious problems.

Nearly 40% of forest fires occur during early spring in March and April. The main causes of fires are unextinguished cigarette butts and campfires. Because the topography is so steep, many forest lands are inaccessible, even with modern fire equipment and facilities. Two methods of fire prevention, the fire line and protection belt, are important. The fire line is an open belt where no trees are planted; the protection belt forms a broad-leaved belt 20 m wide in a man-made forest to prevent the spread of fire. Helicopters are used for fire fighting and forest patrols are carried out constantly.

Weather damage from wind, snow, drought, and freezing are frequently encountered. The unforgettable Toya Maru Typhoon in 1954 and the Isewan Typhoon in 1959 caused tremendous windfall in old and overmature stands, equal to the mean annual cut on Hokkaido. Most snow damage is caused in slightly warmer regions by heavy wet snow. Young stands, especially in sugi plantations, cannot withstand a sudden wet snowfall. Proper management, including tending practices such as thinning, pruning, and cutting, may reduce timber loss. In young plantations, damage from frost and drought often occurs through water loss caused by freezing and drying winds in winter and excessive dryness of the soil in summer.

Many insects and diseases are found in man-made forests. The most serious enemy to forests is the pine bark beetle. Some 70 species cause diverse outbreaks and infestations. Susceptible species are todomatsu (*Abies sachalinensis*) and ezomatsu (*Picea jezoensis*) in Hokkaido, and akamatsu (*Pinus densiflora*) and kuromatsu (*Pinus thunbergii*) in Honshu, Shikoku, and Kyushu. When an infestation occurs, damaged trees are cut down and either burned or treated with chemicals. If the infestation covers a large area, clear-cuttings are made and pesticides are applied, in some cases by helicopter spraying. The pine bark beetle has caused the most serious damage, affecting 820 000 m^3 of forest in 1977.

The other common diseases and insects in Japan are

Pine caterpillar	*(Dendrolimus spectabilis)*
Pine needle gall midge	*(Thecodiplosis japonensis)*
Cedar needle gall midge	*(Contarinia inouyei)*
Gypsy moth	*(Lymantria dispar)*
Cedar spider mite	*(Oligonychus hondoensis)*
Chestnut gall wasp	*(Dryocosmus kuriphilus)*
Larch shoot blight	*(Guignardia laricina)*

The most effective control at present is aerial spraying of chemicals on insects flying around infested trees. The forest pests and diseases control law has been enforced to prevent serious outbreaks. Damage can be suppressed to a minimum level that will be beneficial to the public as well as to the nation.

Because two-thirds of Japan is covered by mountainous terrain with many short rivers, the rainy season often creates rapid flows, soil erosion, landslides, and flooding. To prevent such disasters, soil and water conservation measures are particularly emphasized in Japan.

Planting responsibilities are imposed, as well as restrictions on felling of standing trees, and changing the topography. Protection of watersheds in their headwaters and construction of dams and retaining walls are promoted to minimize disasters and form a part of the forest protection strategy in Japan.

Harvesting

Logging operations, rather primitive before the 1920s, were carried out using the hand saw, hand hatchet, and intensive manual labor. The chainsaw was introduced in 1946. Now, in the national forest the logging practices of felling, limbing, and bucking are 100% mechanized using chainsaws or hydraulic felling machines.

Along with the introduction of the one-man chainsaw, "Renaud's disease" (white-finger disease) became common among Japanese operators. As a result, operating hours became regulated, and rotary engines and remote control chainsaws were developed and introduced. Other machines including portable logging machines, noiseless chainsaws, shears, remote control winches, and portable automatic pruning machines are under study at the Numata Forestry Mechanization Centre of the National Forestry Agency.

Yarding operations using various cable skyline systems are very common in Japan because of the steep terrain. Three of the most popular yarding operations (Tyler, Endless Tyler, and Falling Block) have been employed. Generally, operations equipped with yarders of 2-4 drums, skyline spans 1200-1300 m in length, and lateral yarding distances of 50-100 m

are conducted. In Hokkaido, truck-hauling and tractor-hauling systems are more common because of the gentler terrain. As a result of the labor shortage, full-tree operations have been considered the most efficient and productive.

Significant development of forest roads has resulted from the necessity to transport logs from the forest to mills or markets. High mobility of trucks produces the most economical and efficient results for log transportation as well as for forest management. Each year, the forest roads in national and private forests are extended 3 000 km. In 1980, the total length of forest roads in Japan was 131 000 km. The expansion of the forest road system has been a goal of the National Forestry Agency for the last two decades. The total target distance is set at 183 000 km by 1990.

Mechanization

Forest mechanization has been an important issue for the last two decades because of labor flow from forests to industrial cities. Also, the improvement and innovation of mechanical technology in recent years has made the mechanization task feasible. The Forest Mechanization Council in the Forestry Agency and the Forestry Mechanization Centre in Numata District Forest Office were established to perform experiments on forestry machines, equipment, and mechanical operations as well as to train engineers in private and national forests. The Mechanization Department of the Forest Experiment Station in Tsukuba of Ibaraki and each prefectural forest experiment station are responsible for research in forest mechanization.

The introduction of the one-man chainsaw and later, in 1955, the yarder promoted the practical application of logging mechanization. The tractor was developed in 1955 adding to the more efficient equipment. As a result, the full-tree tractor system, developed in 1958, and full-tree yarder system, developed in 1961, have changed the pattern of operation and influenced production.

Mechanization of planting machines, brush cutters, and ploughing machines was developed basically through imports or transferred from agricultural machines in 1955. All these machines were tested in the pilot forest of the Obihiro Branch Regional Office. Consequently, full-scale operations of wheel-type tractors and mechanization of planting operations were carried out. Large civil engineering machines (bulldozers, dump cars, tractor shovels, graders, and so forth) were being used in the 1960s, for forest road construction.

FOREST MANAGEMENT

National forests

There are 7.9 million ha of national forests of which 7.7 million ha are under the jurisdiction of the Japanese Forestry Agency. The growing stock totals 138 million m^3 in plantations and 644 million m^3 in natural forests (Table 1). There are 353 million m^3 of softwood species and 430 million m^3 of hardwood species.

The forest management plan of the national forests consists of the basic and long-range plans. Both plans are established every 5 years for a term of 15 years by the Director General of the Forestry Agency.

All management plans take into consideration basic resource planning and operational planning, such as forest inventory, land classification, management group, cutting age, cutting volume, forest roads, conservation and so forth. All these strategies aim to achieve a long-term goal:

- to ensure a stable timber supply
- to conserve soil and water resources
- to protect the land from landslides and soil erosion
- to preserve green environment, plants, and animals
- to furnish recreational areas
- to develop local industries
- to create employment
- to enrich family life and other public benefits.

Furthermore, the Forestry Agency is consistently promoting plantations and natural regeneration with proper tending and protection.

Within the Forestry Agency there is a total staff of 34 000 permanent employees and 28 700 temporary workers distributed across the country in 10 regional offices, 350 district forest offices, and 2 333 ranger offices. They provide services to the national forests to achieve maximum benefit for the public.

Non-national forests

The non-national forests are classed into private individual and publicly owned forests of which the latter are company organizations, temples, and shrines. Non-national forests account for 69% (17.3 million ha) of the total forest area (Fig. 1). Within non-national forests, 85% (14.8 million ha) of the area belongs to individuals and 15% to the public. Approximately 90% of individual owners are farmers who each own less than 5 ha. This forest management is closely related to agriculture. Because ownership is on such a small scale, both minor forest products and agro-forest products have been produced.

Because of the length of time required to grow forest products, the government provides special financial assistance to individual forest owners. Loans with low interest or without interest are granted through the Agriculture, Forestry, and Fisheries Finance Corporation.

Various funds such as the Forestry Improvement Fund, the Domestic Timber Industry Enhancement Fund, and the Forest Credit Fund are available for assistance. In addition, the incentives of different taxation systems are granted to reduce the tax burden on forest owners. The government sponsors a forestry structure improvement project to increase forest production and forestry workers' income, to improve the management base, and to promote owners' cooperation.

The forest owners organize cooperatives called forest owners' associations to improve their economic and social position. There are approximately 2 100 forest owners' associations in Japan with 1.8 million members who own about 80% of the total private forest. The majority of associations play an important role in planting, cutting, forest road construction, and providing guidance on forest management.

Public forests consist of prefectural forests of 1.1 million ha with 100 million m^3 of growing stock, and town or community forests of 1.4 million ha with approximately 100 million m^3 of growing stock. These forests constitute 10% of the country's forest area and 9% of its growing stock. More than half of these forests are classified as restricted and dedicated to providing public benefits.

Man-made forests

There was little effort made to create man-made forests during the period of World War II in Japan. Consequently, the destruction caused by the war and the urgent demand for wood material created a great shortage of lumber. After World War II planting was expanded on a nationwide scale from rather limited areas to all classes of ownership. Today, man-made forests cover 9.38 million ha accounting for 38% of the total forest area. The registered growing stock of 798 million m^3 accounts for 37% of the total growing stock in Japan.

Sugi (*Cryptomeria japonica*) is the most important plantation species because of its rapid growth, superior quality of wood, and wide adaptability to sites from the southern part of Hokkaido to Yaku island of Kyushu. Hinoki (*Chamaecyparis obtusa*) is the second most important plantation species in Japan. It can tolerate poorer sites than sugi and is distributed widely in the northern part of Honshu and Kokkaido. The wood is fine and straight-grained with a good lustrous surface, highly valued for interior work. Both species are rather resistant to disease and insects, and are highly recommended for planting.

Sugi and hinoki plantations cover 66% (45% for sugi, 21% for hinoki) of the total man-made forest area (Table 2).

Table 2. Distribution of species in man-made forests

Species	Area in % of total
Cryptomeria japonica	45
Chamaecyparis obtusa	21
Pinus densiflora and *Pinus thunbergii*	13
Larix leptolepis	12
Abies sachalinensis and *Picea jezoensis*	7
Other species	5
Total	100 % (9 380 000 ha)

As a result of intensive cultivation, 85% of the man-made forests bears trees under 20 years of age.

Because of the decrease in manpower and increase in costs, there is a trend toward smaller annual plantation areas. Table 3 shows that in 1979 the area planted was 178 000 ha, a decrease of 7% from the previous year.

Table 3. Annual area planted

Fiscal year	National forest	Non-national forest	Total
	(1 000 ha)		
1977	46	156	202
1978	45	146	191
1979	46	132	178

The government has formulated and implemented a fundamental policy through which forest owners and cooperative organizations obtain financial assistance for promotion of planting in nongovernment forests.

Natural forests

Natural forests cover 57% of the total forest area. Approximately 35% of the total forest area is managed by the natural forest management method that aids natural regeneration by removing competing trees or raking the ground to promote growing of young trees. The coppice system (stump sprouts) is being promoted to cope with the increased demand for small logs for mushroom (shiitake) cultivation. Also in the natural hardwood forests, the elimination of defective trees is encouraged to promote superior stands. Thus, a

favorable environment for natural seedings is created, especially in the places where regeneration was unsuccessful with conifer species.

The coniferous species of natural regeneration are Japanese red pines (*Pinus densiflora*), Japanese black pine (*Pinus thunbergii*), Yezo spruce (*Picea jezoensis*), and white fir (*Abies mayriana*). The hardwood species of natural regeneration are white oak (*Quercus* spp.), beech (*Fagus crenata*) and birch (*Betula* spp.).

FOREST INDUSTRY

During 1971-1980, total wood consumption in Japan exceeded 100 million m^3 annually, except in 1975. More than 50% of the consumption consisted of imports from tropical countries (Malaysia, Indonesia, and the Philippines) and the rest from Canada, the USA, the USSR, and other countries. Domestic supply accounts for less than 40% of total consumption.

Japan's timber demand will likely remain high despite the recent recession in the world economy, steadily changing styles in the construction sector, and the substitution of other materials in the production of railroad sleepers, posts, and poles. The traditional Japanese house is based on wooden structures because the Japanese admire the beauty of wood so much. In addition, the apparent growth of the economy and the rising standard of living will cause demand for wood to remain high.

Sawmills

There were about 22 000 sawmills, employing 202 000 workers, in Japan in 1980. But their numbers have been decreasing at the rates of 300 mills and 5 000 workers per year. Based on a classification of power consumption, there has been a decrease in numbers of small mills (less than 37.5 kW in size), but an increase in numbers of larger mills (Table 4).

Table 4. Number of sawmills by size (electrical power consumption)

Year	Consumption (kW)						Total	Reduction in no. of sawmills from previous yr.
	Under 7.5	7.5 - 22.5	22.6 - 37.5	37.6 - 75.0	75.1 - 150.0	Over 150.0		
1967	2 172	10 233	6 859	5 530	1 699	542	27 035	
1968	1 861	9 690	6 980	5 826	1 978	656	26 991	44
1969	1 623	8 995	6 913	6 062	2 164	788	26 545	446
1970	1 395	8 125	6 704	6 349	2 387	981	25 941	604
1971	1 224	7 888	6 476	6 299	2 437	1 099	25 423	518
1972	1 077	7 485	6 191	6 469	2 506	1 279	25 007	416
1973	948	6 868	6 023	6 814	2 790	1 523	24 966	41
1974	816	6 590	5 844	7 917	2 028	1 637	24 832	134
1975	699	6 201	5 579	7 035	3 099	1 716	24 329	503
1976	599	5 878	5 463	7 159	3 195	1 787	24 081	248
1977	511	5 442	5 396	7 172	3 255	1 871	23 647	434
1978	444	5 077	5 302	7 215	3 255	1 945	23 238	409
1979	..*	..	..	..	..	..	22 541	697
1980	..	..	..	..	..	..	22 231	310
1981	..	..	..	..	..	..	21 535	696

*Figures not available.

Table 5. Number of sawmill employees by mill size

Year	Consumption (kW) 7.5 - 22.5	22.6 - 37.5	37.6 - 75.0	75.1 - 150.0	Over 150.0	Total	Change in no. of employees from previous year
1967	45 918	61 987	38 794	47 314	25 596	269 564	
1968	42 574	59 946	87 402	52 319	30 180	272 421	+ 2 857
1969	37 823	54 719	88 624	53 332	34 080	263 578	- 8 843
1970	32 231	49 663	81 180	52 923	38 356	254 343	- 9 235
1971	31 190	45 613	76 434	50 955	40 368	244 560	- 9 783
1972	29 958	43 293	75 244	50 399	47 062	245 956	+ 1 396
1973	26 099	39 178	73 982	51 394	52 528	243 181	- 2 785
1974	24 184	35 766	69 222	51 177	52 383	232 732	- 10 449
1975	22 563	32 566	66 455	48 887	50 885	221 356	- 11 376
1976	20 743	30 689	64 567	48 482	51 490	215 921	- 5 435
1977	18 861	28 747	61 829	47 296	51 269	207 492	- 8 429
1978	16 566	27 494	60 508	46 084	51 729	202 381	- 5 111
1979	..*	..	..	..	..	202 000	- 381
1980	..	..	..	..	..	202 000	- 0

*Figures not available.

This decrease in number of employees as related to sawmill size is a sign of managerial efforts to obtain higher productivity by automation. However, as shown in Table 5, the average size of all sawmills was 67.8 kW and the average number of employees was 9 per mill. The total production was 37 million m^3 of sawnwood per year with an average capability of 1 664 m^3 per mill. This low level of production per mill places Japanese sawmills in a cottage industry class. The mills are scattered throughout the country at various forestry centers (for domestic logs) and timber ports (for imported logs). The ratio of domestic to imported logs was 2:3. In 1980 the demand for lumber was stagnant, reflecting a reduction in the number of houses built and the suspension of some public works.

The rationalization of the sawmill industry is very difficult because of the variety of demands for lumber size and quality. Builders, the largest users of lumber, require many dimensions and shapes because of the unique structural characteristics of Japanese houses. In an extreme case, to satisfy builders' requirements, sawmills must use complicated ways of cutting posts, boards, and strips, all from the same log. Close attention is paid to the appearance of lumber, the presence or absence of knots, and type of grain to satisfy the builders' appreciation for the beauty of the wood.

Total 1981 world exports of sawnwood were 71 759 000 m^3, of which Canada exported 27 571 000 m^3 (38%) and Japan exported 50 000 m^3 (less than 1%). On the other hand,

total world imports of sawnwood in 1981 were 69 487 000 m^3 of which Canada imported 2 096 000 m^3 (3% of total) and Japan imported 3 824 000 m^3 (6% of the total world imports). Canada exported 2 053 000 m^3 to Japan in 1981 accounting for 55% of the total sawnwood imported by Japan. The main species exported from Canada to Japan are Sitka spruce, hemlock, and Douglas-fir.

The peak of annual lumber production reached approximately 45 million m^3 in 1973 and gradually decreased to 37 million m^3 in 1981 (Fig. 5).

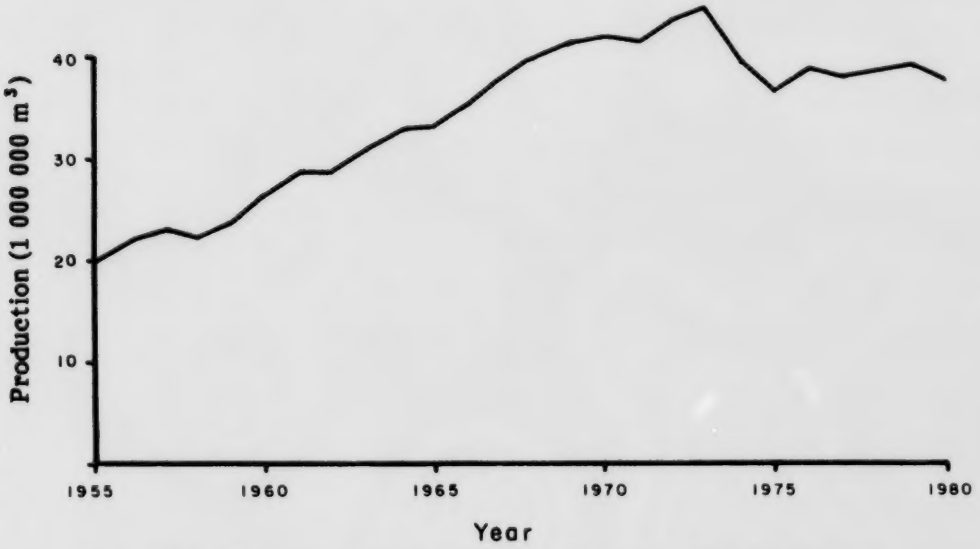


Fig. 5 Annual Japanese lumber production (1955-1981).

In 1979, 76% of lumber was used for housing materials, 8% for containers (packing), 7% for furniture, and the rest for vessels, vehicles, and craft industries.

Statistics in Table 6 are based on reports from importing countries. The statistics in Table 7 are based on reports from exporting countries. Therefore the figures are slightly different.

Canada exported 2 053 000 m^3 of sawnwood to Japan in 1981, which accounted for 55% of total sawnwood imported by Japan and almost all of it consisted of coniferous species. The USA exported 1 231 0000 m^3 of sawnwood to Japan in 1981 accounting for 33% of Japan's imports of sawnwood (Table 7). On the other hand, Canada and the USA do not import any sawnwood from Japan.

Japan ranked fourth in the world in total coniferous sawnwood production and fourth for imported coniferous sawnwood (Table 8).

Table 6. Sawnwood and sleeper production imports and exports, world, Japan, and Canada (1981)

	World	Japan	Canada
Production quantity (1 000 m^3)	419 163	36 962	38 956
Imports quantity (1 000 m^3)	70 408	3 898	2 181
Imports value (US $ 1,000,000)	11 368	782	255
Exports quantity (1 000 m^3)	72 757	51	27 631
Exports value (US $ 1,000,000)	10 203	27	2 553
Coniferous sawnwood			
Production quantity (1 000 m^3)	307 520	29 905	38 000
Imports quantity (1 000 m^3)	57 893	1 208*	3 410*
Imports value (US $ 1,000,000)	8 273	624	108
Exports quantity (1 000 m^3)	60 789	10	27 293
Exports value (US $ 1,000,000)	7 647	3	2 471
Nonconiferous sawnwood			
Production quantity (1 000 m^3)	107 729	7 015	956
Imports quantity (1 000 m^3)	11 594	414	888
Imports value (US $ 1,000,000)	2 938	143	135
Exports quantity (1 000 m^3)	10 970	40	278
Exports value (USA $ 1,000,000)	2 404	24	76

Source: *1981 FAO Yearbook of Forest Products.*
*Figures reported by importing countries.

Table 7. Japanese imports of sawnwood by exporting country in 1981 (1 000 m^3)

Type of sawnwood	Total volume	Exporting Country							
		Canada	USSR	USA	Malaysia	Singapore	Indonesia	Philippines	Brazil
Coniferous	3 364*	2 047	122	1 195	-	-	-	-	-
Nonconiferous	392*	6	-	36	89	22	99	136	4
Total	3 756	2 053	122	1 231	89	22	99	136	4
(%)	100%	55%	3%	33%	2%	1%	3%	4%	-

Source: *1981 FAO Yearbook of Forest Products.*
*Figures reported by exporting countries.
-Nil or zero

Table 8. Top 10 countries in production, imports, and exports of coniferous sawnwood in the world (1981)

Rank	Country	Sawnwood production (1 000 m^3)	Import rank	Country	Sawnwood imports (1 000 m^3)	Export rank	Country	Sawnwood exports (1 000 m^3)
1	USSR	86 000	1	UK	5 149	1	Canada	27 293
2	USA	53 596	2	Italy	3 928	2	USSR	6 925
3	Canada	38 000	3	F.R.G.	3 663	3	Sweden	5 624
4	Japan	29 905	4	Japan	3 410	4	Finland	5 377
5	China	10 365	5	France	2 056	5	USA	4 477
6	Sweden	10 266	6	Netherlands	1 696	6	Austria	3 787
7	Finland	8 185	7	Egypt	1 455	7	Czechoslovakia	1 090
8	F.R.G.	7 630	8	G.D.R.	1 271	8	Chile	847
9	Brazil	7 143	9	Canada	1 208	9	Portugal	780
10	Austria	6 024	10	Saudi Arabia	908	10	Romania	710
	World	307 520		World	57 893		World	60 789

The sawmill industry in Japan is now facing some problems for which solutions must be found.

(1) A system must be established to react properly to changes as demand for sawmill products and the timber supply situation change.

(2) Since the demand for lumber by residential builders has decreased, the problem is how to make more attractive products of better quality and at lower cost.

(3) Better methods of utilization must be developed for the expected increase in domestic supply of small-diameter timber from thinnings.

(4) Establishment of a reliable supply of lumber is urgent because it is becoming more difficult to rely on imports.

(5) It is necessary to renovate equipment, achieve high efficiency, decrease costs, and optimize operations.

Plywood

The plywood industry is entirely dependent on imported tropical hardwood from southeastern Asia. Most plywood mills are small scale. Those mills employing more than 300 workers number as few as 44.

The production of plywood in 1981 amounted to 7 096 000 m^3, equivalent to 19% of world production and second in world rank next to the USA.

The use of plywood in Japan was directed to interior panels for nonstructural purposes. Recently its use has been expanded to a new sector of waterproof and climate-resistant, durable, exterior materials.

Plywood is one of the main exported forest products in Japan and accounted for 60 % of all lumber exports by volume in 1978. Japan exported 26 260 m^3 of plywood with 22 767 m^3 (87%) going to the USA. The plywood industry is greatly affected by the US economy and its housing construction trends.

The plywood industry started in Japan about 1907. In the beginning, domestic hardwood species like white oak, birch and ash were used. Two main types of adhesives, urea-resin and carbolic acid-resin, have been used in Japan.

There are two types of plywood, ordinary and special. Ordinary plywood has three or five plies without special finishing. Special plywood is a general name for plywood that has special layers of material with decorating on the outer plies.

The number of plywood plants was 611 in 1978 employing 46 180 workers. Number of workers per plant varied from 10 to 3000 with an average of 76. From 1969-78 there was a tendency toward decreasing numbers of workers in all sizes of plants, perhaps because of the slow rate of economic growth.

There are two problems facing the plywood industry in Japan. One is how to stabilize the demand/supply situation because it has become more difficult to obtain raw material from

southeast Asian countries (Japan's main suppliers). Moreover, the demand from the USA for Japanese plywood has stagnated. The other problem is price fluctuations caused by the low inventory carrying capacity in the distribution system.

Laminated wood

Laminated wood can be classified into two groups: structural use and auxiliary use. The advantage of laminated wood is that it has superior characteristics unobtainable in ordinary lumber, for example, stabilized strength and performance and the ability to be formed into the required shapes.

Production of laminated wood in 1979 was 290 000 m^3 of which 120 000 m^3 (41%) were for structural use and 170 000 m^3 (59%) were for auxiliary use. There were 193 producing plants at the end of 1979, and the number was increasing, reflecting the increase in demand.

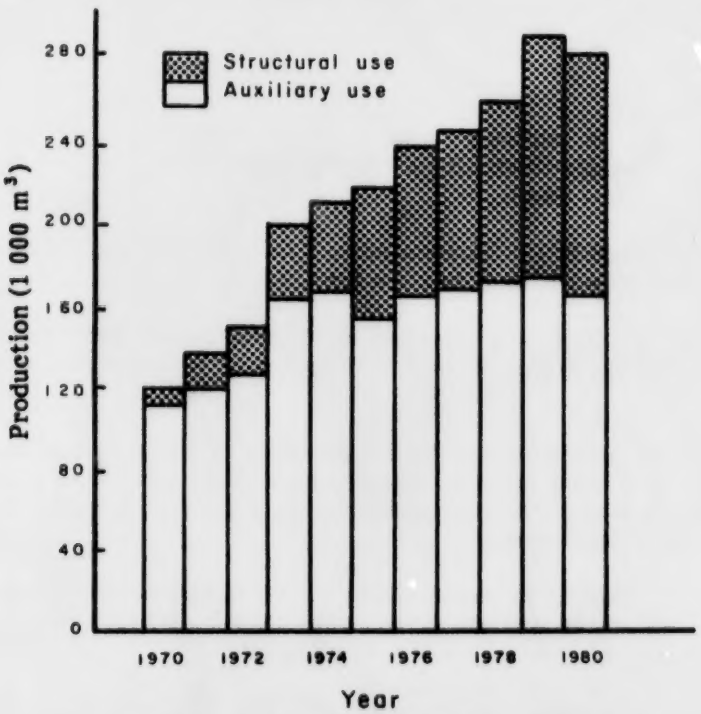


Fig. 6 Japanese laminated wood production.

In 1980 there were about 200 factories in Japan producing laminated wood. Interpolated from Figure 6 the total production was estimated to be 280 000 m^3, of which 170 000 m^3 were for auxiliary use and 110 000 m^3 were for structural use.

Flooring

The Japanese wood flooring industry has a long history. It was only after 1910 that flooring was made with machine processing. Growth has been steady since the number of

western-style houses increased. Also the industry has been supported by the large demands of the textile industry.

There are two groups of flooring: single-layer and multi-layer. Single-layer flooring is of two kinds: floorboard often used in nonresidential buildings, such as schools or gymnasiums, and flooring blocks, used in residential areas. Multi-layer flooring uses mostly plywood as the base with an overlay laminated onto it. One type of multi-layer flooring is a veneer showing the beauty of the natural wood grain, the other has a resin finish with printing.

The number of single-layer flooring mills was 124 in 1973. This number declined to 67 by the end of 1981. There were 26 multi-layer flooring producers in 1981.

In 1981, the total wood flooring production (both single-layer and multi-layer) was estimated at 37 432 000 m^{2*}, approximately 20% less than the previous year's production of 47 116 000 m^2. As wood prices, construction costs, and western influences increase, carpet can be used to substitute for wood flooring. The future of the industry must be considered closely in relation to the change in housing demand and people's views of housing interiors.

Fiberboard

The fiberboard industry began in 1920 with a low production using bagasse and ground-pulp waste. In the 1950s, advanced technology and production methods were introduced from abroad.

Fiberboard is a board made of dissolved wood fibers. According to the Japanese Industrial Standards (JIS) classification, there are three categories: hardboard, semihardboard and insulation board. There were 14 factories producing fiberboard in Japan in 1980. Total production, including all three types, was 97 673 000 m^{2*}.

In 1981 the total fiberboard production in the world in terms of volume was 15 440 000 m^3, of which Japan produced 545 000 m^3 accounting for 3.5% of world production.

It has become more and more difficult for the Japanese fiberboard industry to obtain imported wood material to supply its industry in recent years.

---

*m^2 is the unit used for flooring and fiberboard in Japanese statistics.

Table 9. Fiberboard production by types (1 000 m^2) average thickness of 15 mm

Year	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Hardboards	47 417 (50.9)	51 798 (50.5)	53 220 (51.1)	55 182 (53.4)	58 224 (51.8)	82 052 (70.3)	70 673 (72.4)
Semi-hardboards	23 211 (24.9)	23 836 (23.2)	21 290 (20.5)	20 566 (19.9)	20 234 (18.0)		
Insulation boards	22 614 (24.2)	26 984 (26.3)	29 567 (28.4)	27 576 (26.7)	33 957 (30.2)	34 731 (29.7)	27 000 (27.6)
Total production	93 242 (100.0)	102 618 (100.0)	104 077 (100.0)	103 324 (100.0)	112 415 (100.0)	116 783 (100.0)	97 673 (100.0)

Note: "Semi-hardboards" are included in "hardboards" in 1980 and 1981.

Particleboard

The particleboard industry is relatively new to the forest product industries. Since the 1950s it has increased to a substantial scale through the introduction of techniques from abroad. Particleboard is a product made by cutting wood into fine particles and reassembling them by applying thermal pressure with adhesives. There are two types of particleboard based on the cross-sectional structure: single-layer and multi-layer board. The products can be used for soundproofing, heating insulation, furniture, construction, and radio or TV cabinets.

There were 19 factories producing particleboard in Japan in 1981. The peak production was approximately 85 million m^2 in 1980, but then decreased to 74 million m^2 in 1981. The particleboard industry has a competitive relationship with the woodpulp and fiberboard industries.

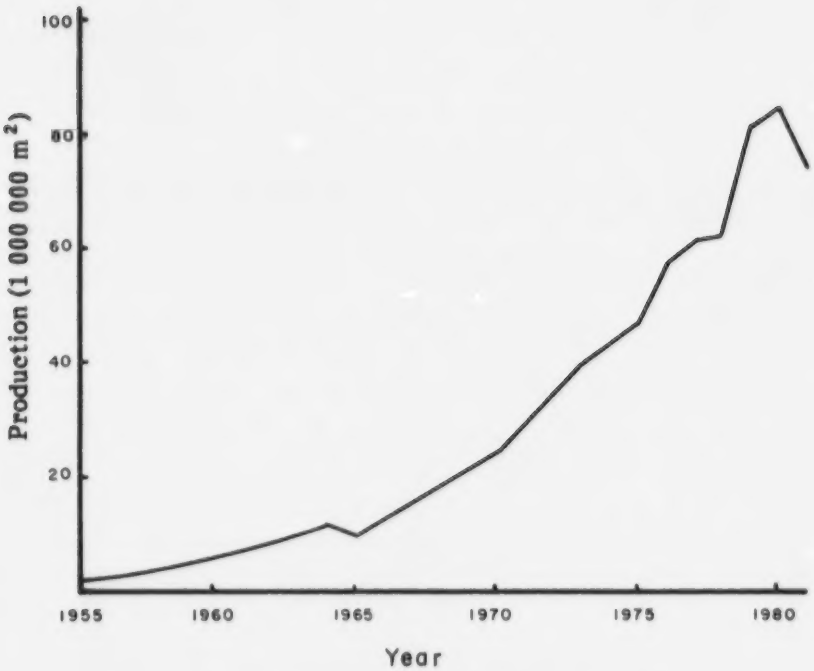


Fig. 7 Japanese particleboard production (1955-81).

By 1981, the average annual production per factory had doubled since 1971. One of the most productive factories has the capacity to reach 12 000 m^2 annually. Imported material accounted for 72% of the total used for particleboard; 90% was lauan residues, produced by plywood mills in Japan.

Total particleboard production was 39 670 000 m^3 in the world in 1981. Japan produced 1 141 000 m^3, which accounted for only 3% of world production. Japan imported 120 000 m^3 of particleboard and exported 2 000 m^3.

Pulp and paper

The pulp and paper industry is the most industrialized of the wood-related industries in Japan. This industry has come to be second in terms of wood consumption after the sawmilling industry. The technology in pulp and paper manufacturing is in an advanced stage. Almost the entire quantity of paper and paperboard needed in Japan is produced in Japan, but most of the raw material is imported in increasing amounts every year.

In 1981, total paper and paperboard production was about 9 943 000 t and 7 037 000 t respectively (Table 10).

Table 10. Paper and paperboard production (1 000 t) by type

Type		Year							
		1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Paper	Newsprint	2 233	2 160	2 341	2 370	2 482	2 566	2 566	..*
	Printing, writing, and drawing paper	2 937	2 772	3 050	3 103	3 416	3 771	3 771	..
	Kraft paper	903	710	797	787	799	761	..	..
	Packing paper	393	327	365	384	412	438	..	..
	Tissue paper, miscellaneous paper	1 978	1 742	2 079	2 11[illegible]	2 253	2 445	..	..
	Subtotal	8 444	7 711	8 632	8 758	9 362	9 981	10 536	9 943
Paper-board	Linerboard	3 217	2 617	2 900	2 923	2 955	3 379	..	..
	Corrugating medium	1 838	1 419	1 719	1 771	1 857	1 971	..	..
	White paperboard	1 087	952	1 088	1 149	1 198	1 275	..	..
	Yellow paperboard	17	15	19	20	20	29	..	..
	Solid fiberboard	186	161	192	208	204	233	..	..
	Colored paperboard	148	127	149	155	157	158	..	..
	Architectural paperboard	225	189	203	201	229	257	..	..
	Others	485	409	492	517	516	579	..	..
	Subtotal	7 203	5 889	6 762	6 944	7 136	7 881	7 552	7 037
	Total	15 647	13 600	15 394	15 702	16 498	17 862	18 088	16 980

*Figures not available.

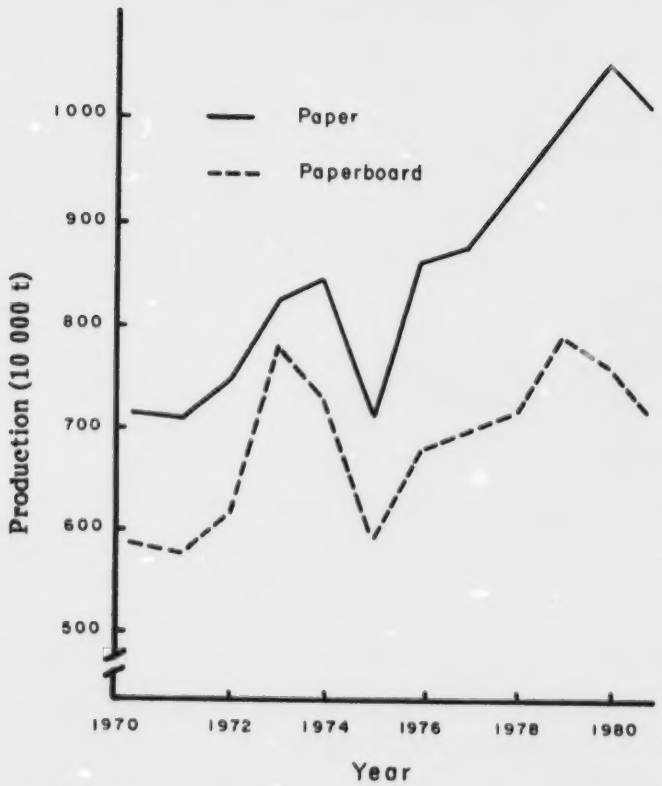


Fig. 8 Japanese paper and paperboard production.

Paper is said to be the barometer of culture. Paper products such as newspapers, magazines, books, journals, and advertisements are strongly related to culture as well as to the progress of the community.

The total wood pulp production of Japan in 1981 was 7 897 000 t and accounted for 6% of the world production (125 270 000 t). Japan ranked fourth in its production next to the USA, Canada, and Sweden (Table 11). Japan also imported 1 687 000 t (ranked fifth importing country in the world) of wood pulp but only exported 105 000 t.

Table 11. Wood pulp production of the top 10 countries (1981)

Rank	Country	Total wood pulp production	Import rank	Country	Total wood pulp imports	Export rank	Country	Total wood pulp exports
		(1 000 t)			(1 000 t)			(1 000 t)
1	USA	46 187 (37%)	1	USA	3 686	1	Canada	6 752
2	Canada	19 945 (16%)	2	F.R.G.	2 415	2	USA	3 322
3	Sweden	9 530 (7%)	3	UK	1 857	3	Sweden	2 886
4	Japan	7 897 (6%)	4	France	1 708	4	Finland	1 685
5	Finland	7 331	5	Japan	1 687	5	Brazil	951
6	Brazil	3 338	6	Italy	1 541	6	USSR	844
7	China	2 346	7	Netherlands	585	7	S. Africa	653
8	F.R.G.	2 021	8	Korea Rep.	517	8	Norway	560
9	France	1 815	9	Belgium-Lux.	423	9	New Zealand	514
10	Norway	1 614	10	China	315	10	Portugal	455
	World	125 270 (100%)		World	19 487		World	20 583

Wood chips

Chips are the main form of raw material used in the transportation and production systems of the pulp and paper industry. About 90% of chip production is generated by sawmills, most of which have a small capacity. Therefore, the chip plants are small scale, having an average of four or fewer employees.

Domestic producers of chips have had difficulty competing with imports in terms of cost and quantity. Domestic producers must collect chips from all over the country as compared to bulk delivery of imported chips by sea. Because of export restrictions by suppliers, there is great concern about the development of the chip industry in Japan.

In 1981, Japan imported 13 561 000 m^3 of chips from various countries (Table 12). Eighty percent of total imports of chips by Japan are from the USA and Australia. The remainder of the imports are from the USSR, Canada, New Zealand, Malaysia, South Africa, Papua New Guinea, and other countries.

Table 12. Japanese imports of wood chips by country

Country	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979*	1980*	1981**
					(1 000 m^3)				
USA	8 619	9 290	7 631	8 658	8 467	7 330	8 408	8 246	5 832
Malaysia	636	796	725	463	399	365	261	293	284
Australia	2 368	2 772	2 002	2 495	3 040	2 963	3 717	4 188	5 851
New Zealand	329	368	382	342	523	516	493	570	487
USSR	95	267	428	607	660	709	715	546	-
South Africa	-	-	28	269	277	347	409	552	-
Canada	-	-	-	-	-	-	732	1 190	468
Papua New Guinea	-	-	-	-	-	-	117	180	87
Others	47	87	144	191	454	886	559	169	0
Total	12 094	13 580	11 340	13 025	13 820	13 116	15 412	15 934	13 561
					(Percentage)				
USA	71.3	68.4	67.3	66.4	61.3	55.9	54.6	51.8	43.0
Malaysia	5.3	5.9	6.4	3.5	2.9	2.8	1.7	1.8	2.1
Australia	19.6	20.4	17.7	19.2	22.0	22.6	24.1	26.3	43.1
New Zealand	2.7	2.7	3.4	2.6	3.8	3.9	3.2	3.6	3.6
USSR	0.8	2.0	3.8	4.7	4.8	5.4	4.6	3.4	4.1
South Africa	-	-	0	2.1	2.0	2.6	2.6	3.4	-
Canada	-	-	-	-	-	-	4.8	7.5	3.5
Papua New Guinea	-	-	-	-	-	-	0.8	1.1	0.6
Others	0.4	0.6	0.1	1.5	3.2	6.8	3.6	1.1	0
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

Source: Ministry of Finance *Monthly report on Japanese trade.*

*Fenton, R. 1982. International wood chip trade.
**FAO yearbook of forest products, 1981.
-Nil or zero.

More than 90% of all chips from the USA are softwood, of which 70% are Douglas-fir. Most chips from Australia are hardwood, mainly eucalyptus.

Of the chip import volumes in 1980, softwood species accounted for 9 595 000 m^3, and hardwood species accounted for 6 339 000 m^3, which are 60% and 40% respectively of total imports (Table 13).

Table 13. Japanese imports of chips by softwood and hardwood species in 1980

Exporting country	Softwood (1 000 m^3)	Hardwood (1 000 m^3)	Total (1 000 m^3)	%
USA	7 374	872	8 246	51.8
Australia	51	4 137	4 188	26.3
Canada	1 190	-	1 190	7.5
New Zealand	462	108	570	3.6
South Africa	-	552	552	3.5
USSR	492	54	546	3.4
Malaysia	5	288	293	1.8
Papua New Guinea	-	180	180	1.1
Indonesia	-	102	102	0.6
Taiwan	21	26	47	0.3
Singapore	-	20	20	0.1
TOTAL	9 595	6 339	15 934	
%	60.2	39.8	100	100.0

-Nil or zero.

Wood chips imported in Japan have been increasing each year but problems are anticipated with future chip supply. Producing countries tend to process raw material at home or even to impose an export tax, resulting in lack of confidence in both buyers and suppliers.

FORESTRY ORGANIZATIONS

Forestry Agency

The central forestry organization in Japan is the Forestry Agency, which is a branch of the Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries. The Forestry Agency engages in both national forest management and administration of private forests.

The Forestry Agency engages in private forestry guidance, supervision, and assistance through the forestry department of prefectural governments. Both the Administration Department and Private Forest Department are in charge of private forest administration (Fig. 9). The Forestry Agency also controls and manages all national forests through the regional forest offices and district offices. The National Forest Department and Personnel Department look after national forest management (Fig. 10).

There are ten regional forest offices and 342 district forest offices and many more ranger offices and logging stations within the Japanese Forestry Agency. These offices are responsible for managing and controlling the national forests. Three National Forestry Research Institutes: Forestry, Forest Products, and Forest Tree Breeding conduct research and experiments concerning forests, forestry, forest products, and tree breeding and seedling problems.

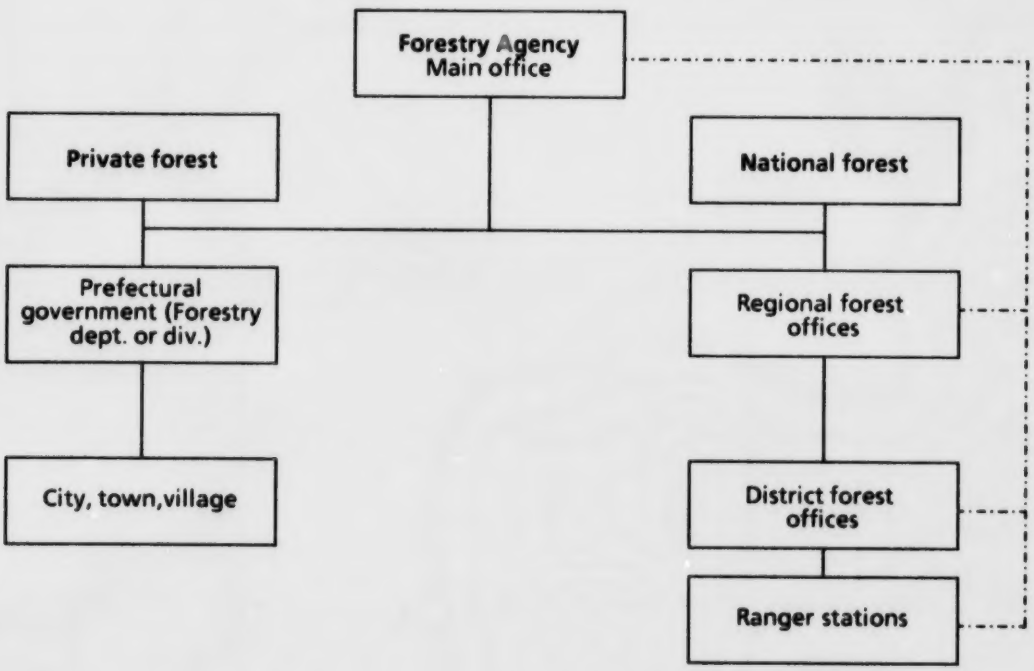


Figure 9. Forestry administration organization.

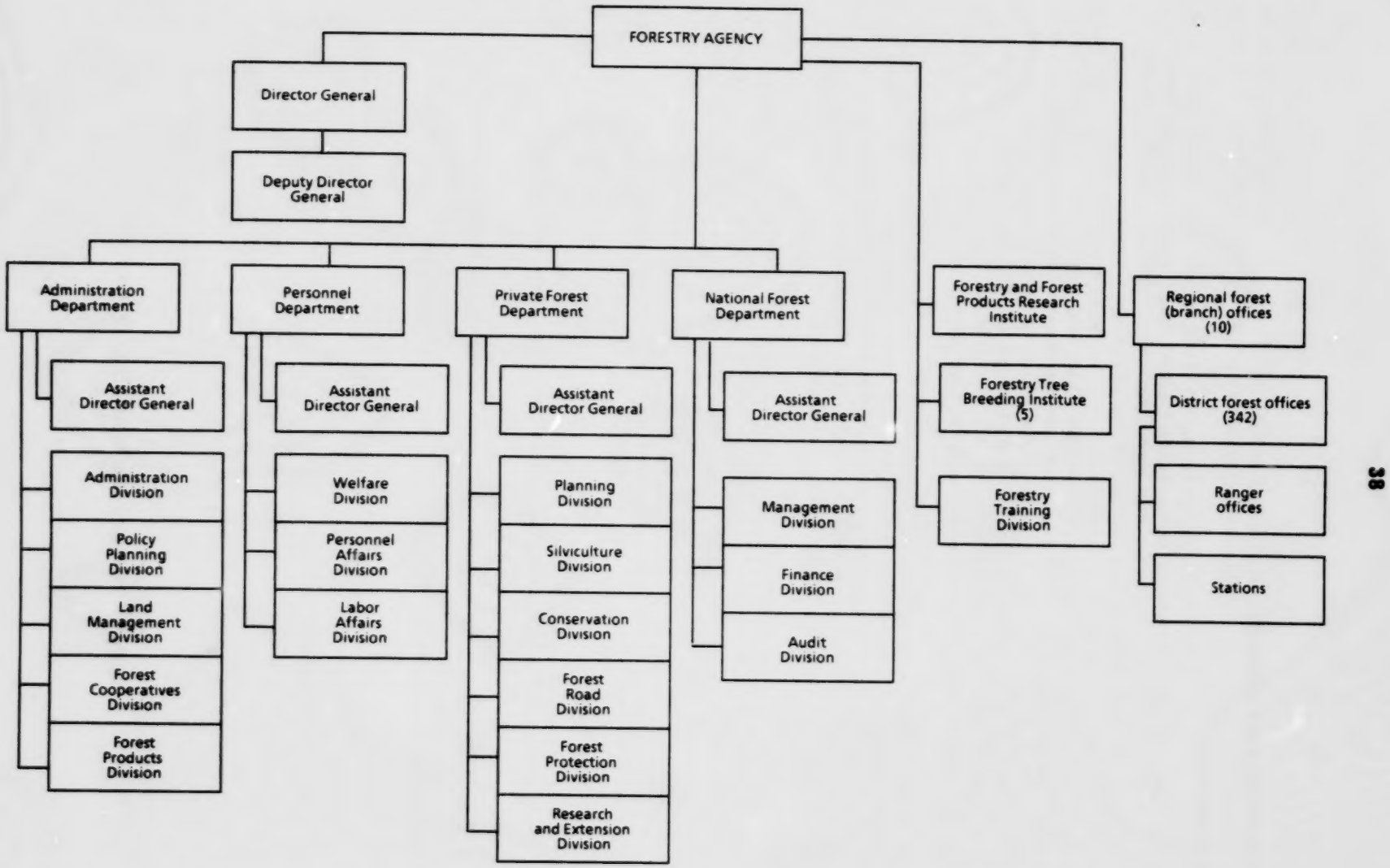


Figure 10. Organization of the Japanese Forestry Agency.

Forestry associations

There are now more than 2 000 private associations in Japan of which the Forest Owners' Association is the central body. The associations provide education in forest management, give aid for forest road construction, improve forestry operation systems, enhance the industry's socioeconomic status, and promote trade of lumber and other forest products.

Name of organization	Address	Postal Code
Forestry Agency	1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Forest Experiment Station	Tsukuba Norinkenkyu-danchi, Ibaraki	305
Ministry of International Trade & Industry	1-3-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Agriculture, Forestry, and Fisheries Research Council	1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-Ku, Tokyo	100
Water Resources Development Corporation	5-3-6 Akasaka, Minato-ku, Tokyo	107
Forest Development Corporation	Fukuda Bldg. 3-29 Kioi-cho, Chiyoda-ku Tokyo	102
Japan Soil Conservation & Flood Control Association	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Japan Forestry Association	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Hirakawa-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Japan Forest Road Association	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Nagata-cho Chiyoda-ku, Tokyo	100
Water Utilization Research	1-7-22 Koraku, Bunkyo-ku, Tokyo	112
Forest Enterprisers' Association	Sankaido Bldg. 1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo	107
National Forestry Extension Association	Sankaido Bldg. 1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo	107
The National Parks Association of Japan	Denki Bldg. 15 Shiba Nishikubo, Akefune-cho, Minato-ku, Tokyo	105

Name of organization (Cont'd)	Address	Postal Code
All Japan Federation of Lumber Cooperatives	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Pulp and Paper Association	3-9-2 Ginza Higashi, Chuo-ku, Tokyo	103
Japanese Forestry Society	Nihon-Ringyo Gijitsu Kyokai Bldg. 7 Rokuban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	102
Japan Forest Technical Association	7 Rokuban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	102
Japan Federation of Forest Owners' Association	Zenkoku-choson Kaikan, 1-11-35 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Japan Plywood Exporters' Association	Meisan Bldg. 1-18-17 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo	105
Japan Timber Exporters' Association	Meisan Bldg. 1-18-17 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo	105
Japan Lumber Importers' Association	Yushi-kogyo kaikan, 3-13-11 Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo	103
The Japanese Association for Preservation of Birds	49 Nanpei-dai, Shibuya-ku, Tokyo	150
Hokuyozai (Siberian wood) Importers' Association	Hokkai Bldg. 1-6 Nihonbashi-dori, Chuo-ku, Tokyo	103
Japan Plywood Inspection Corporation	Meisan Bldg. 1-18-17 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo	105

FORESTRY EDUCATION AND RESEARCH

Education and training

Forestry education in Japan is provided at universities and high schools, both of which are under control of the Ministry of Education. Of the 430 universities in Japan, 28 of them have forestry departments and, within these, 7 of them also have forest products departments for professional education (Table 14). Among them, 22 universities have a postgraduate master's course and 5 universities have a doctorate course. There are approximately 1 200 forestry students registered annually at universities.

High schools conduct ordinary and vocational courses. There are about 5 000 high schools in Japan of which 92 have forestry courses. The number of graduates from forestry-related high schools is 3 200 annually.

In addition, some local governments and private associations offer short courses providing technical assistance and information on practical forestry programs to forest owners, potential owners, and other groups interested in forestry.

The central government also provides training opportunities to people engaged in forest road construction and maintenance, erosion control, forest protection, tree breeding, afforestation, planning harvesting, and forest land development. These courses are offered once a year at the government training institute.

Tables 15-19 provide data on the number of students in university and high school as well as the number who received forestry training courses (Source: "Forestry and Forest Administration in Japan - National Progress Report on Forestry (1976-1980)" by Forestry Agency of Japan).

Table 14. Universities

Name of University	Address
Hokkaido University	Nishi 9 chome, Kita Kujo, Sapporo City
Iwate University	2-18-8 Ueda, Morioka City
Yamagata University	1-23 Wakaba-cho, Tsuruoka City
Niigata University	106 Kogane-cho, Niigata City
Utsunomiya University	350 Mine-cho, Utsunomiya City
Tsukuba University	1-1-1 Tennodai, Niihara-Gun, Sakura-Mura 3001-31, Ibaraki
Tokyo University	1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo
Tokyo Agriculture and Technical University	3-5-8 Saiwai-cho, Fuchu City
Tokyo Agriculture University	1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo
Tamagawa University	6-1-1 Tamagawa-Gakuen Machida 194, Tokyo
Nihon University	3-49 Shimo-uma-cho, Setagaya-ku, Tokyo
Shinshu University	Suburb of Ina City, Nagano Pref.
Shizuoka University	4300 Mitsuke, Iwata City
Nagoya University	Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya City
Gifu University	Naka-monzen-cho, Kagamihara City
Mie University	Uehama-cho, Tsu City
Kyoto University	Oiwake, Kita-shirakawa, Sagyo-ku, Kyoto City
Kyoto Prefectural University	1 Shimogamo Hangi-cho, Sagyo-ku, Kyoto City
Tottori University	1-1 Kozan-cho, Tottori City
Shimane University	1060 Nishi-Kawazu-cho, Matsue City
Okayama University of Horticulture and Gardening	Tsushima, Okayama City
Ehime University	118 Tarumi-cho, Matsuyama City
Kochi University	200 Monobeotsu, Nangoku City
Kyushu University	Hakozaki, Fukuoka City
Miyazaki University	100 Funatsuka-cho, Miyazaki City
Kagoshima University	1946 Kamiarata-cho, Kagoshima City
Ryukus University	Naha-City 903, Okinawa.

Table 15. Number of students in forestry-related universities (1980)

Department	National	Public	Private	Total	Remarks
Forestry	590	40	260	890	Source: Ministry of Education, 1980
Forest products	240	-	-	240	
Forest engineering	40	-	-	40	
Total	870	40	260	1 170	

- Nil or zero.

Table 16. Number of students in forestry-related high schools (1979)

Department	National	Public	Private	Total	Remarks
Forestry	..	9 427	..	10 441	Source: Ministry of Education, 1979

.. Figures not available.

Table 17. Training of Forestry Agency staff related to national forests (1979)

Type of institute	Number of employees
Central forestry training institute	1 088
Regional forestry training institute	5 358
Total	6 446

Table 18. Training of prefectural government staff (1980)

Trainees	Number of employees
Forestry specialists	356
County agents	2 533
Others	673
Total	3 562

Table 19 shows the number of people who received training in their discipline in 1980. Through this training, forestry workers will keep their knowledge up-to-date and be able to cope with changing technology and evolving forestry strategy.

Table 19. Number of people who received various training (1980)

Operators of lumber processors	5 298	Senior operators of lumber processors	4 961
Yard operators	1 777	Yarder operators, safety controllers	1 513
Senior timber stackers	1 204	Chainsaw operators	7 624
Retraining for senior forestry cable-yarding engineers	1 589	Pre-test training for senior forestry cable-yarding engineers	1 070
Safety instructors and promoters	360		

Source: Imamura, K. 1981. *Human resources in Japanese forestry.*

Research

Research and experiments in forestry and forest products are conducted by the Forestry and Forest Products Research Institute, and prefectural and university forest experiment stations. Basic and applied research prevails at the national and university forest experiment stations. Indigenous and practical research are conducted by local forest experiment stations across the country.

The Forestry and Forest Products Research Institute was established in 1905. The headquarters is located at Tsukuba, the academic town in Ibaraki Prefecture near Tokyo. Several branch stations are located in the Hokkaido (Sapporo city), Tohoku (Morioka city), Kansai (Kyoto city), Shikoku (Kochi city), and Kyushu (Kumamoto city) regions of Japan.

Research is divided into six forest research divisions and three forest products research divisions. In the former, the programs relate to silviculture, forest productivity, management, mechanization, protection, forest influences, and forest soils. In the latter, forest product research work is conducted in wood utilization, wood technology, and forest product chemicals.

The Forestry and Forest Products Research Institute is the main organization responsible to the National Forestry Agency for its research and experiments. The Institute's budget for its research programs has been considered adequate with many significant leading projects in forestry and forest products that have been carried out satisfactorily. In addition, there has been frequent exchange of staff and cooperation with projects between the Institute and the universities.

The Japanese Government provided almost all the new facilities when the Institute was relocated to the Tsukuba Science City (60 km east of Tokyo) in 1978. All of the laboratories are well equipped with some of the most elaborate facilities for forestry and forest products research in the world.

The Institute has a total staff of approximately 750. Five hundred are listed as research officers (70% of these are university graduates, and half of them have doctorates). Four hundred are now at the Institute Headquarters and 350 in branch stations and the experimental forest.

FORESTRY PUBLICATIONS

The national research institutes, universities and governmental agencies publish their research or experimental reports several times a year. In the private forest industries, there are two types of forestry related publications, journals and newspapers published quarterly, monthly, or daily. Through these publications, knowledge can be updated and information can be exchanged. The following is a list of the principal forestry related publications and their publishers' addresses.

Forestry

1. ZENSHINRENJIHO (National Forestry Union Report), by ZENKOKU SHINRIN KUMIAI RENGOKAI (National Forestry Union Committee), 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101. Tel: 294-9711. Published every ten days.

2. GENDAIRINGYO (Modern Forestry), by ZENKOKU RINGYO KAIRYO FUKYU KYOKAI (National Forestry Improvement and Promotion Association), 1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107. Tel: 582-3451, monthly.

3. RINGYO SHINCHISHIKI (New Knowledge of Forestry), by ZENKOKU RINGYO KAIRYO FUKYU KYOKAI (National Forestry Improvement and Promotion Association), address same as 2 above. Tel: 582-7451, monthly.

4. RINYA JIHO (Information on Forestry Agency), by RINYA KOSAIKAI, 1-7-12 Koraku, Bunkyo-ku, Tokyo 112. Tel: 816-2471-8, monthly.

5. KOKUDO RYOKKA (Greening of Nation), by KOKUDO RYOKKA SUISHIN IINKAI (Land Greening Promotion Committee), 2-7 Kirakawa-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 102. Tel: 262-8451, quarterly.

6. RYOKKA TO NAIGI (Greening and Seedling), by ZENKOKU SANRIN SHUMYO KYODO KUMIAI RENGOKAI (Japan Forestry Seed and Seedling Union Committee), 4-9-9 Iidabashi, Chiyoda-ku, Tokyo. Tel: 262-3071, quarterly.

7. SHINRIN BOEKI (Forestry Prevention of Insects and Diseases), by ZENKOKU SHINRIN BYOGAICHU BOJYO KYOKAI, 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101. Tel: 294-9711, monthly.

8. NIHON RINGYO KAIHO (Japanese Forestry Journal), by NIHON RINGYO KYOKAI (Japanese Forestry Association), 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 100. Tel: 581-1338, monthly.

9. JIZAN RINDO KOOHO (Erosion Control and Forest Road Journal), by NIHON JIZAN KYOKAI (Japan Soil Conservation and Flood Control Association), 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Toyko 100. Tel: 581-1902, monthly.

10. RINMOKU NO IKUSHU (Tree Breeding), RINMOKU IKUSHU KYOKAI (Tree Breeding Association), 6-7 Chiyoda-ku, Tokyo 102. Tel: 261-3433, bimonthly.

Forest products

1. MOKUZAI JYOHO (Lumber Intelligence), by NIHON MOKUZAI BICHIKU KIKO (Japan Timber Products Storage Organization), 1-7-12, Koraku, Bunkyo-ku, Tokyo 112. Tel: 816-5595, monthly.

2. MOKUZAI KOGYO (Lumber Industry), by NIHON MOKUZAI KAKO GIJUTSU KYOKAI (Japan Lumber Processing and Technical Association), 5-12-10, Shibakoen, Minato-ku, Tokyo 105. Tel: 432-3053, monthly.

3. MOKUZAI HOZON (Lumber Preservation), by NIHON MOKUZAI HOZON KYOKAI (Japan Lumber Preservation Association), 584-1-9-13, Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107. Tel: 584-0913 or 584-6810, quarterly.

4. KAMIPA GIKYOSHI (Pulp and Paper Journal), by KAMI PARUPU GIJUTSU KYOKAI (Pulp and Paper Technical Association), 3-4, Ginzahigashi, Chuo-ku, Tokyo 104. tel: 541-8204, monthly.

5. MOKUZAI SHINBUN (Lumber Newspaper), 3-10-9 Irifune, Chuo-ku, Tokyo 104. Tel: 553-5411, daily.

6. HOKKAIDO MOKUZAI SHINBUN (Hokkaido Lumber Newspaper), Nishi 6 Chome, Kita 22 jo, chuo-ku, Sapporo, Japan 060. Tel: 011-721-0423, daily.

ECONOMIC DATA

Japan is not well endowed with natural resources in comparison to Canada, expecially in relation to density of population. Because forest resources are no exception, the forest industry is heavily dependent on imported raw material. Based on the promotion of manufacturing industries for export products, Japan has achieved and maintained a high rate of economic growth for the last decade.

Gross national product (GNP) grew at an average annual rate of 10.3% betwen 1962 and 1972. In 1971, Japan's GNP was the second largest in the western world, ranking next to the USA. In 1981 the GNP was Can $ 1,351 billion (1982-12-10, *Globe and Mail*). The 1979-85 economic plan predicted an average annual growth rate of 5%.

REFERENCES

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1981. World list of forestry schools.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1983. 1981 yearbook of forest products.

Forestry Agency of Japan. 1969. Forestry in Japan.

Forestry Agency of Japan. 1979. Administration of forests and forestry in Japan.

Forestry Agency of Japan. 1981. Forestry and forest administration in Japan.

Forestry Agency of Japan. 1982. The present status of Japan's wood supply-demand and its industry (Mokuzai Jukyu To Mokuzai Kogyo No Genjo).

Geographical Survey Institute, Ministry of Construction (Japan). The national atlas of Japan - distribution of forest soils of Japan.

Hafner, F. 1964. Impression of Japanese forests (Nippon Ringyo Shisatsu No Inshyo, translated by Y. Minamikata).

Japanese External Trade Organization (JETRO). 1980. Japanese forestry and forest products trade.

Japan Forest Technical Association. 1980. Forestry and forest industry of Japan.

Japan Timber Products Storage Organization (Nippon Mokuzai Bichiku Kiko) 1981. Wood industries in Japan.

Japan Timber Products Storage Organization (Nippon Mokuzai Bichiku Kiko). 1982. Wood supply and demand in Japan.

Kiyomitsu Imamura. 1982. Human resources in Japanese forestry. Unasylva 34(135).

Matsui, M. 1980. Forest resources in Japan. J. For., Feb. 1980.

Simon and Schuster. 1981. The international book of the forest.

Statistics Bureau, Prime Minister's Office. 1982. Japan statistical yearbook.

APPENDIX 1

Forest products data

1. Production of forest products by commodity aggregate and quantity (1981).

Commodity aggregate[a]	Quantity[b]
Roundwood, fuelwood, and charcoal (1 000 m^3)	609
Industrial roundwood (1 000 m^3)	
Sawlogs, veneer logs	19 979
Pit props	329
Pulpwood, chip particles, and wood residues	11 283
Other industrial roundwood	972
Total industrial roundwood	32 563
Coniferous	20 427
Nonconiferous	12 136
Sawnwood and sleepers (1 000 m^3)	36 962
Wood-based panels (1 000 m^3)	9 082
Wood pulp (1 000 t)	7 897
Paper and paperboard (1 000 t)	17 913

---

a Roundwood, chipped material, and products of mechanical wood conversionare expressed in terms of solid volume. All pulp and paper products are expressed in terms of air-dried tonnes.

b FAO figure.

APPENDIX 1 (Cont'd)

2. Imports and exports of forest products by commodity aggregate and quantity (1981)

Commodity aggregate[a]	Imports	Exports
Roundwood		
Fuelwood and charcoal (1 000 m^3)	310	0
Industrial roundwood (1 000 m^3)		
Sawlogs, veneer logs	28 381	22
Pit props	2	0
Pulpwood, chips, particles and wood residues	13 604	0
Other industrial roundwood	28	10
Total industrial roundwood	42 015	32
Total roundwood (1 000 m^3)	42 325	32
Sawnwood and sleepers (1 000 m^3)	3 898	51
Wood-based panels (1 000 m^3)	166	170
Wood pulp (1 000 t)	1 687	105
Paper, paperboard, others (1 000 t)	602	786

[a] Roundwood, chipped material, and products of mechanical wood conversion are expressed in terms of solid volume. All pulp and paper products are expressed in terms of air-dried tonnes.

APPENDIX 1 (Cont'd)

3. Imports and exports of forest products by commodity aggregate and value (1981).

Commodity aggregate	Imports	Exports
Roundwood	(US$ 1,000)	
Fuelwood and charcoal	11,498	0
Industrial roundwood		
Sawlogs, veneer logs, and logs for sleepers	3,628,587	4,881
Pit props	120	0
Pulpwood, chips, particles, wood residues	782,693	0
Other industrial roundwood	3,945	1,909
Total industrial roundwood	4,415,345	6,790
Total roundwood	4,426,843	6,790
Sawnwood and sleepers	782,085	27,324
Woodbased panels	36,787	80,808
Wood pulp	846,295	44,618
Paper, paperboard, others	406,267	708,705
Total forest products	6,498,277	868,245

APPENDIX 1 (Cond't)

4. Imports of forest products by commodity aggregate and quantity (1981)

Exporters	Quantity (1 000 m^3)
Sawlogs and veneer logs (coniferous)	
USA	8 012
USSR	4 815
New Zealand	497
Canada	595
Chile	40
Indonesia	242
Total	14 201
Sawlogs and veneer logs (nonconiferous)	
Malaysia	8 613
Indonesia	3 767
Philippines	1 437
Papua New Guinea	495
USA	25
Ivory Coast	3
Cameroon	29
Gabon	1
Total	14 370
Pulpwood	
USSR	766
Indonesia	36
Total	802

APPENDIX 1 (Cont'd)

4. Imports of forest products by commodity aggregate and quantity (1981).

Exporters	Quantity (1 000 m^3)
Chips and particles	
Australia	5 851
USA	5 832
Canada	468
New Zealand	487
USSR	552
Malaysia	284
Papua New Guinea	87
Total	13 561
Sawnwood (coniferous)	
Canada	2 047
USA	1 195
USSR	122
Total	3 364
Sawnwood (nonconiferous)	
Philippines	136
Malaysia	89
Indonesia	99
USA	36
Singapore	22
Canada	6
Brazil	4
Total	392

APPENDIX 1 (Cont'd)

4. Imports of forest products by commodity aggregate and quantity (1981).

Exporters	Quantity (1 000 m^3)
Wood pulp	
Canada	727
USA	559
New Zealand	232
Brazil	165
Sweden	28
Finland	22
Chile	4
Others	8
Total	1 745
Veneer sheets	
Philippines	3
Malaysia	1
USA	1
F.R.G.	2
Total	7
Paper and paperboard (excluding newsprint)	
USA	250
Canada	52
Sweden	16
F.R.G.	7
UK	3
Norway	2
France	1
Total	331

APPENDIX 1 (Cont'd)

5. Exports of forest products by commodity aggregate and quantity (1981).

Paper and paperboard (excluding newsprint)

Destination	Quantity (1 000 t)
China	183
Malaysia	28
Hong Kong	146
Iran	4
Australia	39
F.R.G.	16
Belgium-Luxembourg	6
France	10
USA	7
Switzerland	4
UK	2
Netherlands	2
Italy	2
Canada	1
Others	200
Total	650

APPENDIX 2

Abbreviations, symbols, and conversion factors

Abbreviations

a.s.l.	above sea level
c.i.f.	cost, insurance, and freight
DBH	Diameter at breast height
EDF	estimated derived fellings
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
f.o.b.	free-on-board
F.R.G.	Federal Republic of Germany (West Germany)
GAI	Gross Annual Increment
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
G.D.R.	German Democratic Republic (East Germany)
GDP	gross domestic product
GNP	gross national product
GS	growing stock
IDA	International Development Agency
IFC	International Finance Corporation
IMF	International Monetary Fund
MAI	Mean annual increment
NAI	Net annual increment
o.b.	over bark
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
SI	The International System of Units (le système international d'unités)
u.b.	under bark (solid wood)
U.K.	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
UN	United Nations
UNESCO	United Nations Educational Scientific and Cultural Organization
USA	United States of America
USSR	Union of Soviet Socialist Republics

APPENDIX 2 (Cont'd)

Symbols

a	annum
ha	hectare(s)
km	kilometre(s)
km^2	square kilometre(s)
m	metre
m^2	square metre(s)
m^3	cubic metre(s)
t	tonne(s) or metric ton(s)
°C	degree(s) Celsius
/	per

Conversion factors (SI to English units)

1 ha	= 2.471 05 acres
1 km	= 0.621 371 mile
1 km^2	= 0.386 102 square mile
1 m	= 3.280 84 feet
1 m^2	= 10.763 9 square feet
1 m^3	= 35.314 7 cubic feet
	= 0.353 147 cunit (of 100 cubic feet of solid wood)
1 m^3/ha	= 14.291 3 cubic feet/acre
1 mm	= 0.039 370 inch
1 t	= 1.102 31 tons (of 2 000 pounds)

Conversion factors (over-bark volume to under-bark or solid-wood volume):

Coniferous	0.85
Nonconiferous	0.88

APPENDIX 3

Definitions of terms

These definitions are, for the most part, similar to those used in Reidar Persson's World Forest Resources: Review of the World's Forest Resources in the Early 1970's, published in 1974 as Research Note No. 17, Department of Forest Survey, Royal College of Forestry, Stockholm, Sweden. Several others included here are those used by the FAO and ECE.

Closed forest:

Land with a "forest cover," i.e. with trees whose crowns cover more than 20 % of the area, and which is used primarily for forestry purposes.

Also includes:

(a) Forests in which trees have been temporarily removed by cutting or burning so that not more than 20% of the area is covered by tree crowns. Also included are young natural stands and all plantations, including one-rotation plantations, established for forestry purposes which have not yet reached a crown density of more than 20%.

(b) Areas of windbreak and shelterbelt trees sufficiently large to be managed as forest.

(c) Land under shifting cultivation which is expected to return to forest in the foreseeable future. Exceptions are those areas being prepared or used for agricultural crops.

(d) Areas satisfying the conditions of the definition, even if not under forest administration, e.g., all forests on private land.

(e) Areas satisfying the conditions of the definition but which are to be converted into other land utilization categories.

Excludes:

(a) Isolated tree groups smaller than 0.5 ha

(b) Land under shifting cultivation which is being prepared or used for agricultural crops or which is unlikely to return to forest in the foreseeable future.

NOTE: In running text, "forest" may be used instead of "closed forest."

Commercial (merchantable): that which can be economically removed under given conditions.

APPENDIX 3 (Cont'd)

Exploitable forest: forest in which industrial cuttings have occurred or could occur periodically. This implies at least one industrial cutting during a rotation period.

Forest and other wooded land: land covered with trees and/or shrubs and not used primarily for agriculture or other nonforestry purposes.

Includes:

(a) Public and private forest and other wooded land

(b) All plantations, including one-rotation plantations (primarily used for forestry purposes) and wattle plantations

(c) Forest roads, streams, other small open areas, and forest nurseries, which cannot readily be excluded by the survey system used

(d) National parks.

Excludes:

(a) City parks and gardens

(b) Areas occupied by fruit or nut orchards, and plantations of nonforestry crops, e.g., rubber and cinchona

(c) Wooded pastures and range lands

(d) Areas not meeting the conditions of forest and other wooded land as described above, even if administered by forestry authorities.

Gross annual increment: average volume of annual increment of all trees.

Growing stock: volume of standing trees (all species, all diameters, and measurable at breast height) including bark. Species which do not attain upright trunk forms (brush, etc.) are not considered trees.

APPENDIX 3 (Cont'd)

Man-made forests:

(a) Afforestation: forests artificially established on land which had not been forested within the previous 50 years (when records exist) or within living memory (when no records exist).

(b) Reforestation: forests established artificially on land which had been forested within the previous 50 years or within living memory.

Mean annual increment: the total increment up to a given age divided by that age.

Net annual increment: average annual net increment equals gross increment minus natural losses.

Nonstocked forest: forest in which temporarily less than 20% of the land area is actually covered by tree crowns.

Open woodland: land, other than forests, with tree crowns covering 5-20% of the area. The land is not used primarily for agricultural or other nonforestry purposes (such as grazing of domestic animals). In Europe and other temperate regions, scrub, brushland, forest nurseries, seed orchards, areas occupied by trees in lines, and shelterbelts are included in this category.

Protection reserves: Land reserved principally for the protection of natural resources, fauna and flora, or for other purposes not related to the production of wood (e.g., parks, watersheds, soil conservation, etc.).

Removals: fellings (or cuttings) less harvesting losses.

Scrub and brushland: residual category because these areas may have some forestry characteristics in their vegetation or administrative status.

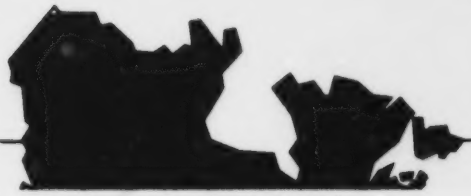
Stocked forests: forest in which 20% or more of the land area is actually covered by tree crowns.

Gouvernement du Canada
Service canadien des forêts

Government of Canada
Canadian Forestry Service

La Foresterie au Japon

Tung-Bih Tsay



Rapport d'information DPC-X-17F
Direction de la foresterie internationale
Service canadien des forêts

Environment Canada
Environnement Canada

CIR # 001
SD 13 I5314
OOFF

SERVICE CANADIEN DES FORÊTS
GOUVERNEMENT DU CANADA

Le Service canadien des forêts (SCF) réunit la majorité des spécialistes fédéraux en foresterie. Son objectif général est de promouvoir l'aménagement et l'utilisation judicieux des ressources forestières du Canada pour le plus grand bien économique, social et environnemental des Canadiens.

Voici les principales fonctions du SCF:

1. Coordonner les politiques fédérales afin de favoriser l'amélioration de la gestion des ressources et l'expansion de l'industrie forestière.
2. Fournir une orientation scientifique et technologique dans le domaine de la foresterie, par la recherche et le développement.
3. Fournir et analyser les statistiques et l'information nationales et internationales qui serviront à établir les politiques.
4. Mettre au point et homologuer des codes et des normes en matière de rendement des produits du bois.
5. Protéger les forêts canadiennes en luttant contre les ravageurs étrangers.
6. Parrainer l'utilisation éventuelle des ressources forestières pour la production d'énergie.
7. Adhérer aux objectifs environnementaux du Service canadien des forêts.

Divers organismes fédéraux participent aux programmes forestiers, et un comité de la stratégie forestière fédérale a été créé pour coordonner les activités fédérales en matière de foresterie. Le SCF a été désigné organisme directeur.

Le Service canadien des forêts comprend une administration centrale, six centres de recherches forestières et deux instituts nationaux. Les centres de recherches forestières doivent répondre aux impératifs régionaux et entretenir une liaison étroite avec les ministères provinciaux des Forêts. Ils participent également à des programmes nationaux dont ils assument fréquemment la direction. Les instituts nationaux sont les foyers des programmes d'envergure nationale.

LA FORESTERIE AU JAPON

par

Tung-Bih Tsay

Rapport d'information DPC-X-17F

Groupe d'information sur la foresterie mondiale
Direction des affaires internationales
Service canadien des forêts
Gouvernement du Canada
Ottawa, 1985

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 1984

N° de cat. Fo46-13/17-1984F
ISBN 0-662-92396-0
ISSN 0705-324X

Des exemplaires de cette publication peuvent être obtenus sans frais à l'adresse suivante:

Centre de distribution
Environnement Canada
151, rue Jean-Proulx
Hull (Québec)
K1A 1C7

This publication is also available in English under the title *Forestry Report: Japan.*

RAPPORTS SUR LES PAYS FORESTIERS

Dans le cadre de son travail, le Groupe d'information sur la foresterie mondiale, de la Direction des affaires internationales du Service canadien des forêts, a rassemblé une importante documentation sur les ressources forestières et la mise en valeur et la gestion des forêts des autres pays.

Il a été décidé de résumer sous forme de rapports toutes les données forestères de plusieurs pays dont l'économie est fortement marqueé par les ressources forestières. Le présent rapport résume les données pertinentes pour la Finlande.

Destinées principalement aux spécialistes canadiens en foresterie, les informations contenues dans ce rapport peuvent également être utiles pour:

(1) renseigner les représentants canadiens qui voyagent à l'étranger ou reçoivent des visiteurs étrangers,

(2) étudier l'approvisionnement mondial en bois et le commerce international des produits forestiers,

(3) planifier et évaluer la participation canadienne dans les projets internationaux de foresterie,

(4) étayer les politiques des gouvernements fédéral et provinciaux du Canada, et

(5) répondre aux demandes de renseignements du secteur forestier canadien et du public.

Murray G. Bowen, chef
Groupe d'information sur la foresterie mondiale
Direction des affaires internationales
Service canadien des forêts
Gouvernement du Canada

Bureaux:

19e étage
Place Vincent Massey
351, boulevard Saint-Joseph
Hull (Québec)
Canada

Téléphone: (819) 997-3430
Télex: 053-3799

Adresse postale:

Ottawa (Ontario)
Canada K1A 1G5

TABLE DES MATIÈRES

	Page
LE PAYS	1
Situation géographique et démographique	1
Physiographie	2
Sol forestier	3
Climat	5
Gouvernement	5
RESSOURCES FORESTIÈRES	6
Superficie des forêts	6
Matériel sur pied et volume de bois	6
Zones forestières et essences	11
TECHNOLOGIE FORESTIÈRE	14
Sylviculture	14
Protection des forêts	17
Exploitation forestière	19
Mécanisation	20
AMÉNAGEMENT FORESTIER	22
Forêts domaniales	22
Forêts non domaniales	23
Forêts artificielles	24
Forêts naturelles	26
INDUSTRIE FORESTIÈRE	27
Scieries	27
Contreplaqué	33
Bois lamellé	34
Parqueterie	35
Panneaux de fibres	36
Panneaux de particules	37
Pâtes et papiers	39
Copeaux de bois	41
ÉCONOMIE	45
ORGANISMES FORESTIERS	46
Office des forêts	46
Associations forestières	48

FORMATION ET RECHERCHE EN FORESTERIE 51

Enseignement et formation 51
Recherche 54

PUBLICATIONS TECHNIQUES 56

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE 59

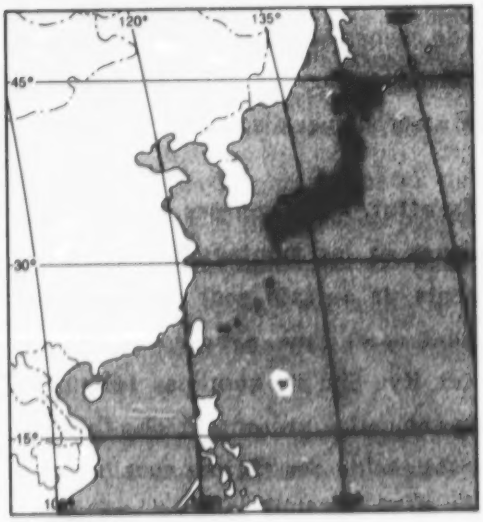
ANNEXES 61

1. Données sur les produits forestiers 61
2. Abréviations, symboles et facteurs de conversion 68
3. Lexique 70

LE PAYS

Situation géographique et démographique

Le Japon constitue un chapelet d'îles alignées en arc de cercle, du 46e au 31e parallèle, au large de la côte orientale du continent asiatique. Ce pays comprend quatre grandes îles dont les principales sont Hokkaïdo, Honshu, Shikoku et Kyu-Shu. Les îles Ryukyu et d'autres petites s'échelonnent sur environ 3 000 km (carte 1).



CARTE 1

L'archipel japonais s'étend entre l'île Torishima, au large de l'île Ogasawara, à 20° 25' de latitude nord et le cap Soya de l'île Hokkaïdo, à 45° 33' de latitude nord, et, de 122° 56' à 153° 50' de longitude est. Les côtes du pays sont baignées à l'ouest par la mer du Japon, au sud par le détroit de Corée et la mer Jaune, au nord par la mer d'Okhotsk et à l'est par l'océan Pacifique.

Le Japon a une superficie de 377 708 km^2, soit un peu plus du tiers de la superficie de l'Ontario (1 068 583 km^2). Selon une estimation de 1980, le pays comptait 117 millions d'habitants répartis en densités inégales, suivant le niveau de concentration urbaine. Tokyo, la capitale, recensait à elle seule 8,4 millions d'habitants cette même année, traduisant ainsi une importante population.

Le peuple japonais s'est formé au cours des temps de l'apport de plusieurs groupes ethniques: Coréens, Malais, Mongols et Polynésiens. Les japonais pratiquent essentiellement deux religions: d'une part, le shintoïsme, religion propre au Japon, et, d'autre part, le bouddhisme qui aurait conquis les deux tiers de la population. Par ailleurs, on rencontre quelques chrétiens, mais en nombre relativement peu élevé.

Physiographie

La structure géologique du Japon est composée de strates sédimentaires des ères paléozoïque à néozoïque. On y distingue des roches plutoniques comme le granite, la diorite et le gabbro en mozaïque, des roches volcaniques comme l'andésite et le basalte en plus de diverses autres roches métamorphiques. Le Nord-Est se caractérise par la présence de la strate de l'ère tertiaire et des cônes volcaniques, quoique parfois on y retrouve les strates des ères paléozoïque et mésozoïque. Le Sud-Est se divise en deux zones: la zone interne, du côté de la mer du Japon, se caractérise par les strates des ères paléozoïque et tertiaire, de même que par la présence de roches volcaniques, tandis que la zone externe, du côté de l'océan Pacifique, se distingue par les strates des ères mésozoïque et paléozoïque ainsi que par des roches métamorphiques disposées en bandes.

Le relief du Japon est principalement montagneux. En effet, en raison des mouvements différentiels de l'écorce terrestre, les cônes volcaniques et les montagnes constituent environ 74 % de la superficie du Japon. Les accidents de terrain sont prononcés et atteignent des hauteurs de 2 500 à 3 000 m. L'éminent mont Fuji, avec ses 3 775 m, surplombe le pays. Les montagnes des îles Shikoku et Kyu-Shu ne sont pas tellement abruptes et atteignent en moyenne 2 000 m. En revanche, elles présentent des falaises escarpées et des ravins profonds. En conséquence, les vallées de ces régions sont presque inaccessibles et les gens ne peuvent s'y déplacer qu'avec difficulté.

La côte japonaise revêt un caractère plutôt pittoresque qui participe à la beauté du paysage. De nombreux rivages se sont formés quand la mer a envahi les basses vallées à la suite d'un affaissement de terrain, créant ainsi de nombreux ports le long de la côte et particulièrement au nord-ouest de la préfecture de Nagasaki. Les terrasses marines abondent surtout dans la partie orientale du Japon et sur le littoral de l'île Hokkaïdo.

Les rivières du Japon sont courtes et coulent rapidement. Au cours de la saison des pluies, il n'est pas rare que les rivières débordent et provoquent des inondations.

Sol forestier

L'importance des précipitations, la variété topographique et la diversité des climats du Japon sont tous des facteurs qui ont contribué à la formation de différents sols forestiers:

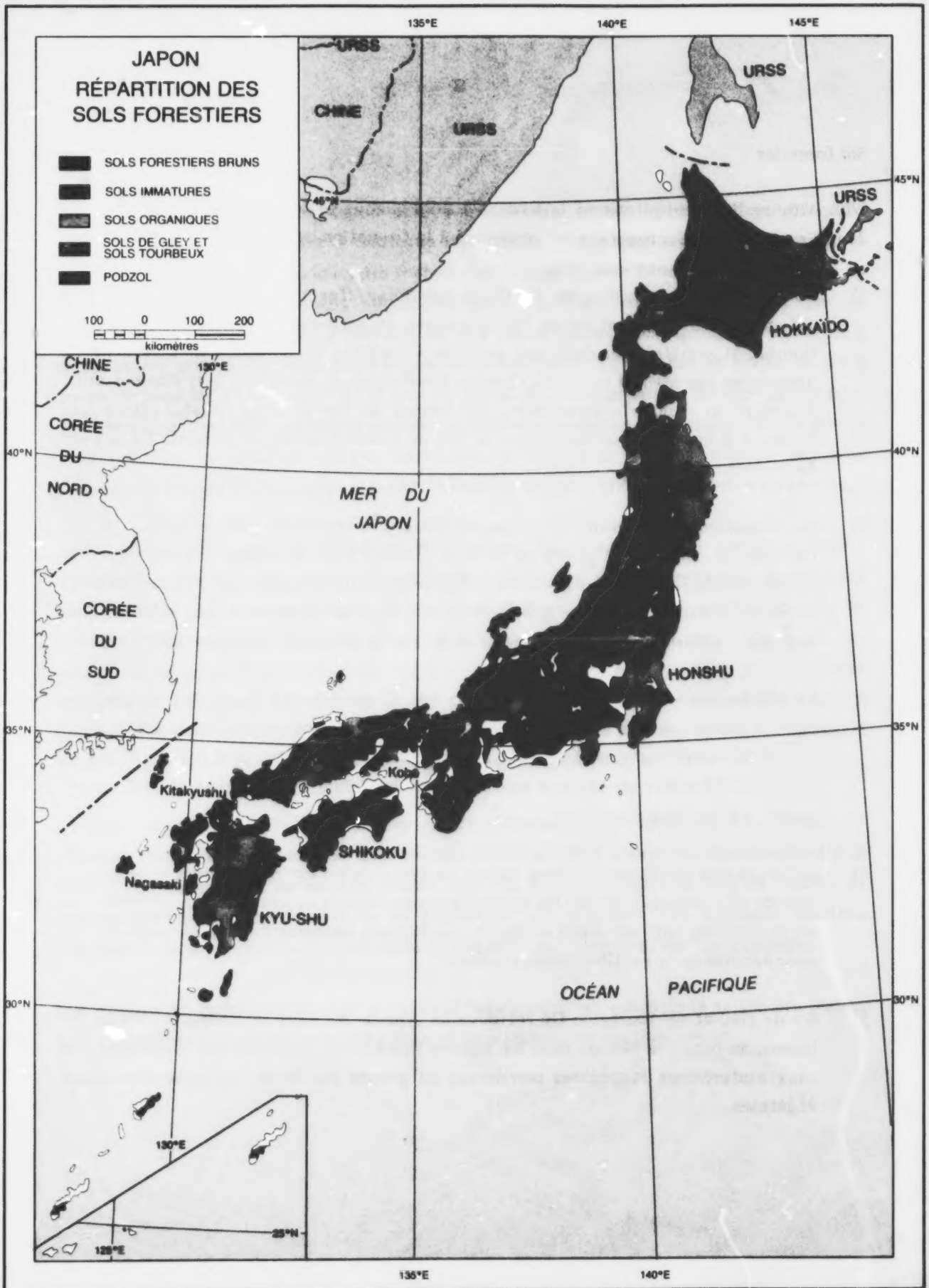
1) Podzol: ce sol paraît sous la forêt subalpine (forêt des zones subpolaires), notamment dans le nord-est de l'île Hokkaïdo, au nord-est et dans le centre de l'île Honshu. Il semble que, dans des conditions fraîches et humides, la litière ne se décompose pas bien; il se forme alors un dépôt épais et acide (pH 3-4) d'humus brut. L'horizon A, d'un gris blanchâtre, est lessivé de fer et d'aluminium, tandis que l'horizon B est d'un brun rougeâtre du fait de l'accumulation du lixiviat. Ce sol est fortement acide.

2) Sol forestier brun: formé dans des conditions climatiques plus chaudes, ce sol recouvre la plus grande partie de la zone montagneuse du Japon. Il est en général légèrement acide (pH 4,5-6,5), avec intrusion d'humus. L'horizon de surface est brun foncé et le sous-sol brun. Ce genre de sol est des plus importants pour la forêt; peu humide, il favorise la croissance de la cryptoméria (*Cryptomeria japonica*).

3) Sol immature (aussi appelé sol jaune et rouge): formé dans des conditions climatiques chaudes et humides, ce sol est répandu dans les régions chaudes de Kyu-Shu, dans les districts de la côte de la mer intérieure de Seto, de Sanin, de Kinki et de Tokai. L'horizon de surface contient de l'aluminium et du fer; le sol est sec et pauvre en matières nutritives.

4) Sol organique (aussi appelé terre noire): ce genre de sol est réparti dans le centre et l'est de l'île Hokkaïdo et sur les contreforts des volcans et des autres montagnes. Le sol de surface, noir, est épais et décrit souvent une démarcation avec le sous-sol. La perméabilité et la ventilation sont faibles.

5) Sol de gley et sol tourbeux: On retrouve ce type de sol dans les vallées et les terres basses, au bord des lacs ou dans les régions humides où baignent habituellement des eaux souterraines stagnantes composées en grande partie de matières organiques végétales.


JAPON
RÉPARTITION DES
SOLS FORESTIERS
SOLS FORESTIERS BRUNS
SOLS IMMATURES
SOLS ORGANIQUES
SOLS DE GLEY ET
SOLS TOURBEUX
PODZOL
100 0 100 200
kilomètres
135°E
140°E
145°E
URSS
CHINE
45°N
40°N
35°N
30°N
130°E
125°E
HOKKAÏDO
CORÉE
DU
NORD
MER DU
JAPON
CORÉE
DU
SUD
HONSHU
Kobe
Kitakyushu
SHIKOKU
Nagasaki
KYU-SHU
OCÉAN PACIFIQUE

CARTE 2

Climat

Le Japon est situé dans le domaine du climat de la mousson, mais le relief montagneux, l'insularité et l'étalement de l'archipel modifient les caractères spécifiques de ce climat. Or, on retrouve des climats aux contrastes très accentués. Du côté de l'océan Pacifique, les précipitations sont abondantes en été mais faibles en hiver; les températures sont relativement élevées. Du côté de la mer du Japon, il pleut beaucoup l'été et de fortes chutes de neige accompagnent les températures très basses de l'hiver.

Le climat japonais se divise, du sud-ouest au nord-est, en quatre zones dites subtropicale, tempérée-tropicale, tempérée-continentale et subpolaire. La température annuelle moyenne varie considérablement d'une région à l'autre avec 17°C dans le sud de l'île Kyu-Shu et 6°C dans l'île Hokkaïdo. Janvier est le mois le plus froid et août, le plus chaud. Du côté du Pacifique, à la hauteur des îles Kyu-Shu, Shikoku et Honshu, un courant chaud d'origine tropicale, le Kuroshio, exerce fortement son influence en déversant 2 000 à 3 000 mm de précipitations par an. Souvent l'été, des typhons balaient la région qui, lorsque accompagnés de pluies torrentielles, entraînent des inondations et des glissements de terrain.

Gouvernement

En 1946, le Japon fut doté d'une nouvelle Constitution qui a instauré une monarchie constitutionnelle sous le contrôle d'un parlement de type britannique. L'empereur est le chef de l'État, mais la Constitution ne lui confère aucun pouvoir exécutif, ce dernier étant exercé par le Cabinet. Il nomme cependant le chef du gouvernement, le Premier ministre. Le pouvoir législatif est confié à la Diète, composée de la Chambre des représentants (chambre basse) qui compte 511 membres élus pour quatre ans, et de la Chambre des conseillers (chambre haute) avec ses 252 membres élus pour six ans. Le Premier ministre nomme les autres ministres pour former le Cabinet, responsable devant la Diète.

Le pays compte 43 préfectures en plus de deux préfectures urbaines, une préfecture métropolitaine et un territoire. Dans les districts urbains et les villes, le pouvoir administratif est confié à un gouverneur élu. Alors chaque administration locale possède son gouverneur et une assemblée locale élue également.

RESSOURCES FORESTIÈRES

Superficie des forêts

Le Japon, pays essentiellement montagneux, est fragmenté par de nombreux volcans, dont une cinquantaine sont encore en activité, des pentes raides, des ravins profonds et de petits bassins hydrographiques.

Dans ce pays, la forêt couvre environ 25 millions d'hectares, soit 68 % de l'étendue du territoire japonais (377 708 km^2), alors que dans le monde elle occupe près de 30 % du sol. Mais, étant donné la forte densité de population du Japon, la forêt ne représente que 0,2 ha par habitant, soit environ le sixième de la moyenne mondiale.

Il existe trois types de propriété forestière : la forêt domaniale qui représente 7,9 millions d'hectares (31 %); la forêt publique, répandue sur 2,5 millions d'hectares (10 %); et la forêt privée qui recouvre 14,8 millions d'hectares (59 %) [tableau 1]. La forêt domaniale est en grande partie administrée par l'Office des forêts du ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches (figure 1 et carte 3).

La forêt est composée de plantations forestières, de forêts naturelles et d'autres, incidemment les bambuseraies. Les plantations couvrent 9,4 millions d'hectares, soit 37 % de l'ensemble de la forêt, et gagnent progressivement du terrain. La forêt naturelle, à son tour, couvre 14,4 millions d'hectares, soit 57 % de la surface totale (figure 2).

Matériel sur pied et volume de bois

Le volume total du matériel sur pied de l'archipel s'élève à 2,186 milliards de mètres cubes (figure 3) dont 798 millions sont constitués de plantations, 1,386 milliard de forêts naturelles et 2 millions de terres forestières non boisées, bambuseraies et autres terres. Le volume à l'hectare des plantations est de 85 m^3 et celui de la forêt naturelle, de 96 m^3 de bois résineux. Le couvert forestier en mètres cubes représente un volume de bois de 1,215 milliard de résineux et 971 millions de feuillus. Le volume du bois de la forêt domaniale s'élève à 805 millions de mètres cubes; celui de la forêt non domaniale à 1,381 milliard. Les forêts domaniale et non domaniale ont des densités respectives de 101 et 80 m^3/ha.

Tableau 1. Tableau sommaire des ressources forestières

Tenure des forêts	Total				Terres forestières boisées								Terres forestières non boisées et autres				Bambuseraies	Autres
					Plantations				Forêts naturelles									
	Superficie (000 ha)	Matériel sur pied (000 m³)			Matériel sur pied (000 m³)				Matériel sur pied (000 m³)				Superficie (000 ha)	Matériel sur pied (000 m³)			Superficie (000 ha)	Superficie (000 ha)
		Total	Résineux	Feuillus	Superficie (000 ha)	Total	Résineux	Feuillus	Superficie (000 ha)	Total	Résineux	Feuillus		Total	Résineux	Feuillus		
Domaniales:																		
Administrées par l'Office des forêts																		
- Forêts domaniales	7 551	772 406	342 570	429 836	2 109	127 348	120 641	6 707	4 804	643 516	221 491	422 025	638	1 542	438	1 104	0	..*
- Plantations du gouvernement sur des terrains privés	172	10 566	10 023	543	146	10 325	9 969	356	5	236	53	183	21	5	1	4	-**	..
Total partiel	7 723	782 972	352 593	430 379	2 255	137 673	130 610	7 063	4 809	643 752	221 544	422 208	659	1 547	439	1 108	0	101
Administrées par d'autres ministères et organismes	214	22 173	10 161	12 012	34	2 795	2 713	82	158	19 378	7 448	11 930	22	0	0	0	0	-
Total	7 937	805 145	362 754	442 391	2 289	140 468	133 323	7 145	4 967	663 130	228 992	434 138	681	1 547	439	1 108	0	101
Non domaniales:																		
Forêts publiques																		
- Préfectures	1 138	100 108	45 128	54 980	435	25 806	25 493	313	653	74 007	19 591	54 416	51	297	44	251	-	..
- Collectivités	1 399	96 925	54 277	42 648	601	42 152	41 872	280	735	54 772	12 405	42 367	59	1	-	1	4	..
Total partiel	2 537	197 033	99 405	97 628	1 035	67 958	67 365	593	1 388	128 779	31 996	96 783	110	296	44	252	4	8
Forêts privées	14 789	1 183 738	752 574	431 164	6 053	589 933	587 223	2 710	8 082	593 803	165 351	428 452	510	2	-	2	144	-
Total	17 326	1 380 771	851 979	528 972	7 088	657 891	654 588	3 303	9 470	722 582	197 347	525 235	620	298	44	254	148	8
Total global	**25 263**	**2 185 916**	**1 214 733**	**971 363**	**9 377**	**798 359**	**787 911**	**10 448**	**14 437**	**1 385 712**	**426 339**	**959 373**	**1 301**	**1 845**	**483**	**1 362**	**148**	**109**

*Données non disponibles.

**Néant ou zéro.

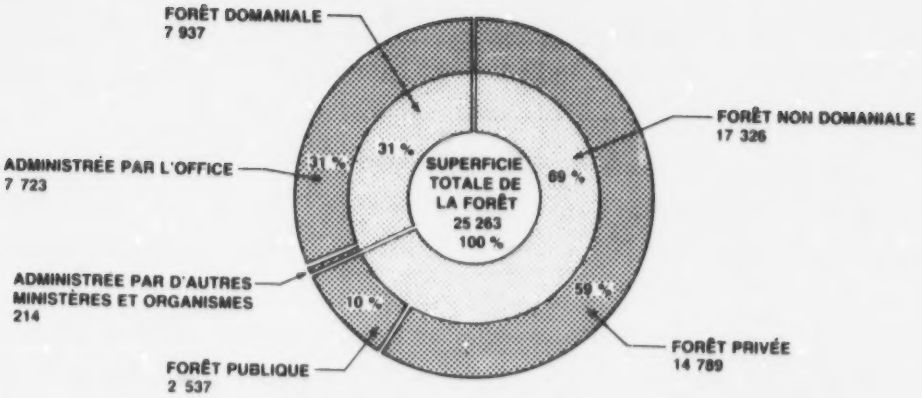


Figure 1. Superficie de la forêt (000 ha) selon la tenure.

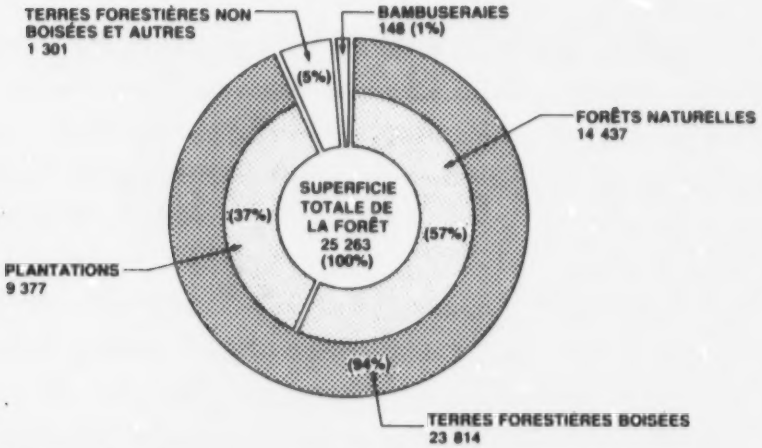


Figure 2. Superficie de la forêt (000 ha) selon le type de peuplement.

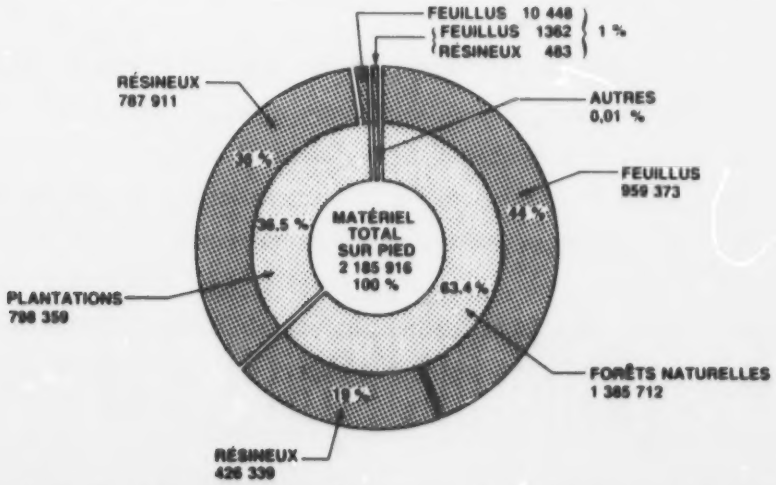
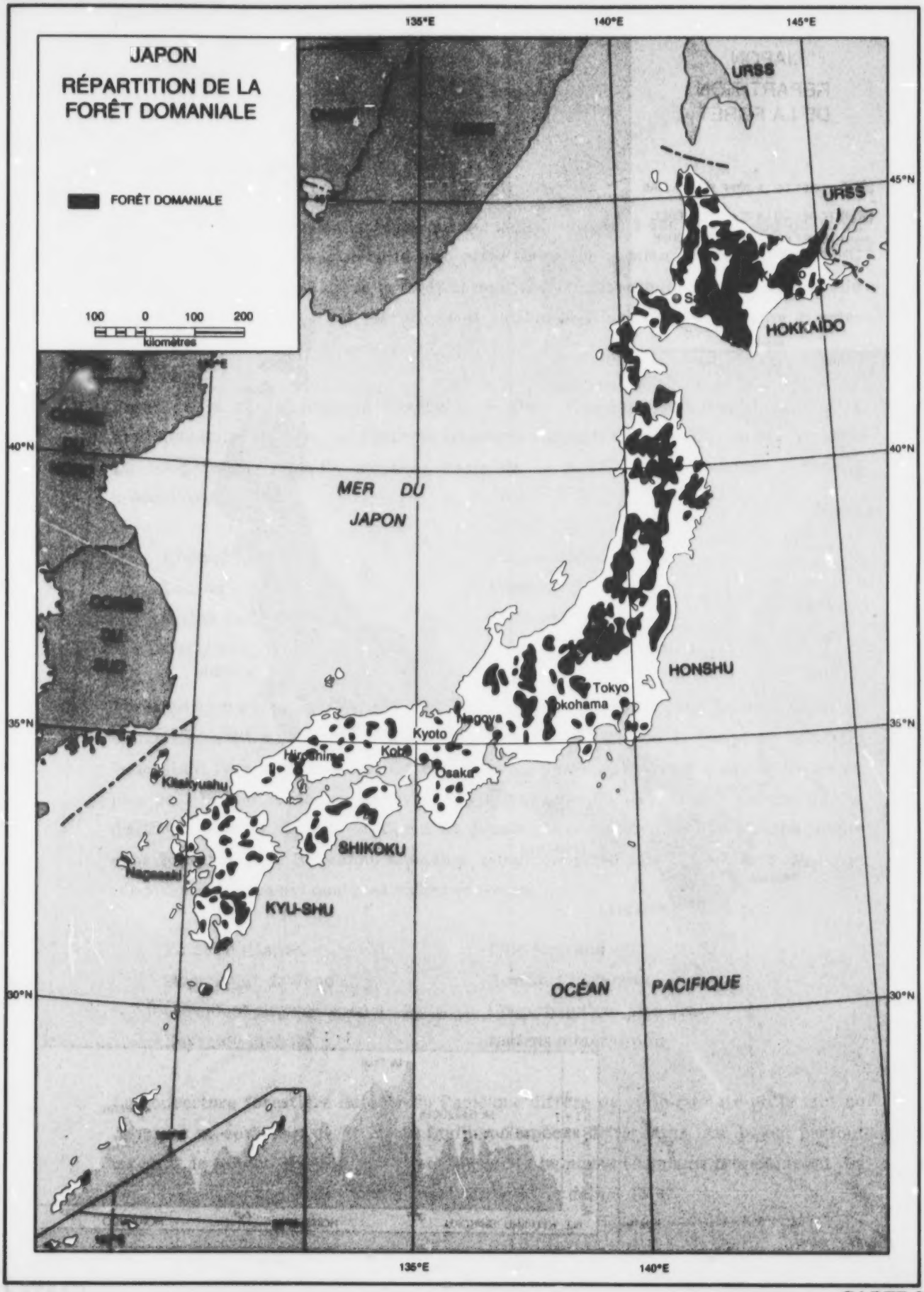
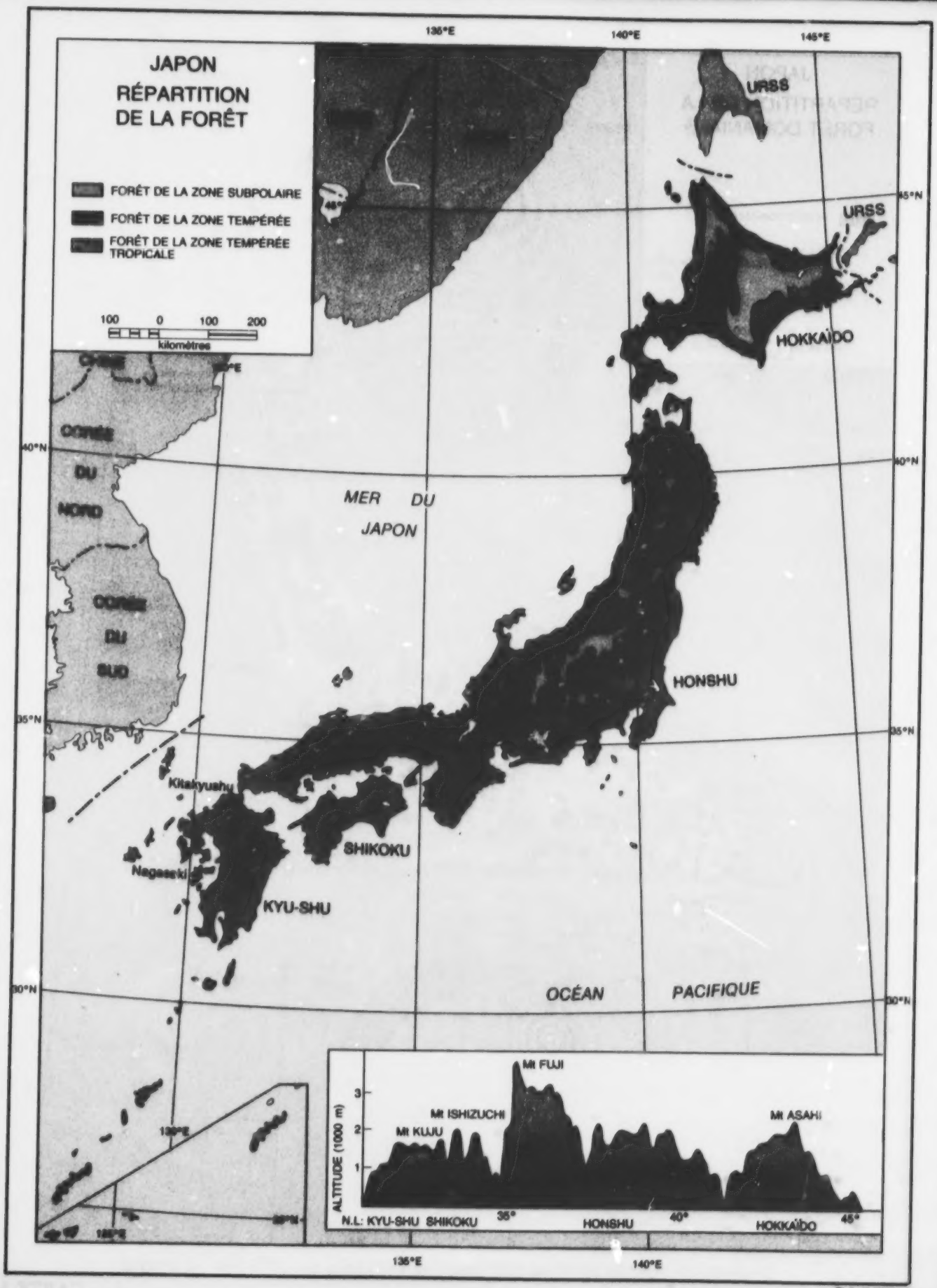


Figure 3. Matériel sur pied (000 m^3) par type de forêt et type de couvert.


JAPON
RÉPARTITION DE LA FORÊT DOMANIALE
FORÊT DOMANIALE
100 0 100 200
kilomètres
135°E
140°E
145°E
45°N
40°N
35°N
30°N
URSS
URSS
HOKKAIDO
MER DU JAPON
HONSHU
Tokyo
Nagoya
Kyoto
Kobe
Osaka
Kitakyushu
SHIKOKU
Nagasaki
KYU-SHU
OCÉAN PACIFIQUE

CARTE 3


JAPON
RÉPARTITION
DE LA FORÊT
FORÊT DE LA ZONE SUBPOLAIRE
FORÊT DE LA ZONE TEMPÉRÉE
FORÊT DE LA ZONE TEMPÉRÉE TROPICALE
100 0 100 200
kilomètres
135°E
140°E
145°E
URSS
URSS
45°N
HOKKAÏDO
CHINE
CORÉE DU NORD
40°N
MER DU JAPON
HONSHU
CORÉE DU SUD
35°N
Kitakyushu
SHIKOKU
Nagasaki
KYU-SHU
30°N
OCÉAN PACIFIQUE
130°E
ALTITUDE (1000 m)
Mt FUJI
Mt ISHIZUCHI
Mt KUJU
Mt ASAHI
N.L: KYU-SHU SHIKOKU
35°
HONSHU
40°
HOKKAÏDO
45°

CARTE 4

Zones forestières et essences

Il est évident qu'un pays comme le Japon qui s'étend sur environ 3 000 km, du sud-ouest au nord-est, et où jalonnent quelque mille îles, offre toute une gamme d'essences. En effet, la composition et la distribution de la forêt varient considérablement, d'autant plus qu'elle subit les influences de diverses élévations et latitudes. Ainsi existe-t-il trois grandes zones forestières (carte 4):

1) Forêt de la zone tempérée tropicale. — Dans Kyu-Shu, Shikoku et la moitié méridionale de Honshu, on distingue une zone forestière de feuillus sempervirants. La température annuelle moyenne varie de 13 à 21°C. Les essences suivantes prédominent:

Chêne rouge	*Shiia sieboldii*
Laurier	*Machilus thunbergii*
Chêne sempervirant	*Quercus phylliraoides*
Camphrier	*Cinnamomum camphora*

2) Forêt de la zone tempérée. — Il s'agit d'une zone forestière peuplée de feuillus et composée essentiellement de hêtres. Cette zone porte le nom de "ceinture buna" (le buna étant l'essence du hêtre) On rencontre ce genre de couvert à des altitudes de plus de 1 000 m au-dessus du niveau de la mer dans l'île Kyu-Shu à environ 600 m d'altitude dans le district de Kanto, et depuis le centre-nord de l'île Honshu jusque dans l'ouest de l'île Hokkaïdo. L'essence arboricole principale est le hêtre du Japon (*Fagus crenata*) parmi quelques autres essences:

Tilleul du Japon	*Tilia japonica*
Marronnier du Japon	*Aesculus turbinata*
Cercidophylle du Japon	*Cercidiphyllum japonicum*
Noyer de Siebold	*Juglans ailanthifolia*

La couverture forestière du côté du Pacifique diffère de celle du côté de la mer du Japon et se compose, ça et là, de feuillus d'espèces différentes. Au Japon, partout où croît le hêtre, paraît à la surface du sol le bambusa (*Bambusa arundinacea*). La température annuelle moyenne de cette zone varie de 6 à 13°C.

3) Forêt de la zone subpolaire. — Il s'agit d'une zone forestière peuplée de conifères sempervirants, dite zone du sapin de Veitch, ou zone du sapin blanc (ceinture du shirabiso). On retrouve ces espèces à des altitudes aussi faibles que 1 400 m dans les montagnes centrales de l'île Honshu, 700 m au centre de l'île Hokkaïdo, voire même près du niveau de la mer dans le nord-est de l'île Hokkaïdo. L'altitude maximale où croissent ces conifères se situe dans le centre de l'île Hokkaïdo, à 1 400 m. La température annuelle moyenne se situe au-dessous de 6°C. La zone subpolaire est composée des essences suivantes:

Dans l'île Hokkaïdo:

Sapin blanc	*Abies mayriana*
Épicéa de l'île Yeso	*Picea jezoensis*
Épicéa de l'île Hokkaïdo	*Picea glehnii*

Dans l'île Honshu:

Sapin de Veitch	*Abies weitchii*
Tsuga du Japon	*Tsuga diversifolia*
Épinette de l'île Hondo	*Picea jezoensis* var. *hondoensis*

Les forêts du Japon se répartissent en trois grandes zones, bien qu'il existe une zone forestière subtropicale dans Okinawa et au sud-ouest de l'île Kyu-Shu. Aussi peut-on voir à la limite des zones forestières toute une mosaïque dont la composition est à ce point complexe qu'il devient impossible de préciser la prédominance d'une essence particulière dans l'une ou l'autre zone.

Quelques autres essences importantes sont réparties dans diverses régions: le sapin du Japon (*Abies firma*) dans les îles Honshu, Shikoku et Kyu-Shu; le hêtre japonais (*Fagus crenata B.*) dans le sud de l'île Hokkaïdo et partout dans l'île Honshu; et le sapin du Japon (*Abies sachalinensis*) dans l'île Hokkaïdo. Enfin, les espèces suivantes abondent dans trois régions forestières:

Dans la région d'Aomori:

Thuya du Japon	*Thujopsis dolabrata*

Dans la région d'Akita:

Cryptoméria (ou sugi)	*Cryptomeria japonica*

Dans la région de Kiso:

Faux-cyprès du Japon (ou hinoki)	*Chamaecyparis obtusa*

La cryptoméria, aussi appelée cèdre du Japon, et le faux-cyprès du Japon sont les essences les plus utilisées pour le plantage au Japon. On les retrouve depuis la zone tempérée tropicale jusque dans la moitié méridionale de la zone forestière tempérée. Les forêts naturelles qu'elles constituent sont peuplées presque uniquement de cryptoméria, dans la préfecture d'Akita, et de faux-cyprès du Japon, dans la région de Kiso.

Deux autres essences sont très utilisées pour le plantage: le pin rouge japonais (*Pinus densiflora*) et le mélèze du Japon (*Larix leptolepis*). Le pin rouge est présent partout au Japon sauf dans l'île Hokkaïdo. Le mélèze du Japon est communément utilisé comme essence de plantation, particulièrement dans les régions plus froides où il est impossible de faire pousser la cryptoméria et le faux-cyprès du Japon.

TECHNOLOGIE FORESTIÈRE

La technologie forestière comprend toutes les pratiques forestières dont la sylviculture, la protection des forêts et l'exploitation forestière.

Sylviculture

Les plantations forestières ont été peu nombreuses entre 1945 et 1950 vu les dommages causées par la Seconde Guerre mondiale. Dès lors, on a reconnu que l'approvisionnement en bois et la reconstitution de l'environnement étaient essentiels au pays. Or, en 1954, les plantations pour l'ensemble des espèces couvraient 432 700 ha, soit le plus haut niveau annuel jamais atteint depuis la guerre. Mais, ce taux n'a pu maintenir un tel rythme, de sorte qu'en 1977, il représentait moins de la moitié de celui de 1954. Cette diminution découlerait de trois facteurs: des changements dans les conditions socio-économiques, des modifications dans les méthodes d'aménagement et un accroissement des importations de bois.

Principaux résineux de plantation au Japon

1) La cryptoméria est une essence de plantation importante et représentative du Japon. Elle pousse dans le sud de l'île Kyu-Shu jusque dans une partie de l'île Hokkaido. On emploie surtout son bois comme matériau de construction.

2) Le faux-cyprès du Japon croît de la partie sud du district du nord-est de l'île Honshu jusqu'au sud de l'île Kyu-Shu. C'est une essence importante, comparable à la cryptoméria, et c'est le meilleur bois qu'offre le Japon pour les matériaux de construction.

3) Le mélèze du Japon est l'une des plus importantes essences de plantation de l'île Hokkaido et de la zone tempérée de l'île Honshu. On le reconnaît pour les qualités qu'il affiche dans la fabrication de perches, traverses, poteaux, matériaux de construction, de même que pour la pâte de bois qu'il donne.

4) Le pin rouge japonais pousse partout au pays et sert, particulièrement le long du littoral, de brise-vent ou d'arbre d'ornement. En outre, on utilise son bois à diverses fins: bois d'oeuvre, bois de pâte et bois de construction navale.

5) Le pin noir du Japon (*Pinus thunbergii*) est une essence répandue dans les parties centrale et méridionale du Japon, particulièrement le long du littoral où il protège le sable de l'érosion et assure une protection contre le vent. Son bois possède une résine riche, résiste à l'humidité et sert souvent comme matériau de fondation. Ses propriétés répondent aux besoins de la construction de génie civil.

Principaux feuillus de plantation au Japon

1) Le keyaki (*Zelkova serrata*) est l'une des essences indigènes les plus importantes et les plus répandues. Il borde les montagnes des zones tempérées tropicale et continentale des îles Honshu, Shikoku et Kyu-Shu. Son bois sert à la fabrication de meubles ainsi qu'à la construction navale et immobilière.

2) Le kunugi (*Quercus acutissima*) est une essence importante pour la production de bois de chauffage. Elle est très recherchée pour la fabrication du charbon de bois. Son bois, dur et résistant, sert aussi à la confection d'ustensiles.

En 1977, les surfaces plantées de cryptoméria et de faux-cyprès constituaient 70 % des plantations de l'archipel japonais, le reste étant composé de pins japonais, de mélèzes du Japon et de feuillus (figure 4).

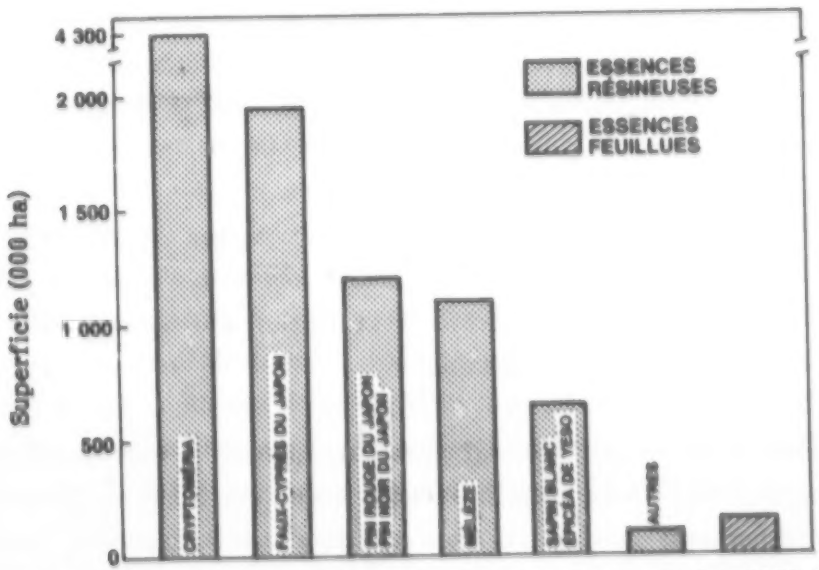


Figure 4. Superficie des plantations par essence pour les années 1950 à 1977.

Les techniques de sylviculture se sont beaucoup améliorées, particulièrement pour la cryptoméria. La croissance rapide et le fût élancé de cette essence indigène en font un bois utile pour la construction. On en retrouve partout au pays.

Au Japon, le processus sylvicole typique se fait par étapes: préparation du sol, plantage, désherbage, coupe d'amélioration et éclaircie-nettoiement. Aussi, en raison d'une topographie accidentée, faut-il souvent, dans le choix des pratiques sylvicoles, tenir compte des opérations subséquentes et des dépenses qu'entraînerait l'exploitation forestière.

Pour la préparation du sol, les déchets de l'abattage sont habituellement ramassés et disposés en bandes sur le pourtour des surfaces où se fera le plantage, et, comme il y a pénurie de terres agricoles, on essaie habituellement de ne laisser que les souches. Les espaces ainsi dégagés sont alors utilisés pour la culture de la pomme de terre et des petits pois. Ces opérations exigent au moins 30 jours-personnes par hectare et requiert selon certaines recommandations l'utilisation d'herbicides.

Le plantage se fait au printemps et à l'automne, plus précisément du début de février à la mi-avril dans l'ouest de la plaine de Kanto (district de Tokyo), du début d'avril à la mi-mai, dans le nord de la plaine de Kanto, et du début de mai au début de juin dans l'île Hokkaïdo. À l'automne, cette opération a lieu entre la mi-septembre et la fin d'octobre.

La densité du plantage varie selon la région, l'essence et la condition du sol, mais elle est de 2 000 à 6 000/ha pour la cryptoméria, et de 4 000 à 5 000/ha pour le faux-cyprès du Japon. Lorsqu'on plante les deux espèces sur un même terrain, la densité moyenne se situe entre 2 500 et 4 500/ha.

Le plantage se fait habituellement sur potets qu'on creuse au moyen d'une binette. Évidemment, un tel travail exige beaucoup de soin et une main-d'œuvre d'autant plus forte qu'on ne peut contrer le terrain accidenté de l'archipel, sauf dans l'île Hokkaïdo, où la mécanisation des techniques devient possible.

Certaines conditions physiques favorisent un retour rapide de la végétation de surface qui entre alors en concurrence avec les jeunes plants. Pour y remédier, on fait habituellement jusqu'à deux désherbages pendant les trois ou quatre premières années. Toutefois, étant

donné la pénurie de main-d'œuvre depuis les années 60, on a commencé le désherbage mécanique et chimique, surtout en épandant de l'herbicide par hélicoptère. On estime qu'à chaque année le désherbage s'effectue sur 2 à 2,5 millions d'hectares de terres forestières.

Plus tard, d'autres opérations s'ajoutent: le dégagement pour améliorer la croissance des peuplements; l'émondage pour rehausser la qualité du bois; et l'éclaircie-nettoiement pour accroître l'espace entre les arbres.

C'est ainsi qu'on a réussi à planter une forêt témoin exceptionnelle de mélèze du Japon sur un vaste terrain nu de l'est de l'île Hokkaïdo. Ce projet, qui s'étend sur 14 170 ha, a été entrepris dans le cadre d'un projet "visant à ériger en pleine nature sauvage un îlot de verdure agricole et forestière". Quatre cents hectares ont déjà fait l'objet de plantages fructueux et on prévoit poursuivre ce programme sur 8 700 ha au cours des 10 prochaines années.

Protection des forêts

Chaque année, la forêt japonaise doit résister aux assauts provenant d'éléments aussi destructeurs que le feu, les insectes, les intempéries, les maladies, les animaux et autres encore. Pendant la saison sèche par exemple, et, particulièrement au printemps, bon nombre d'incendies de forêt prennent naissance laissant derrière eux des traces indélébiles. Il faut également noter la fréquence des typhons, qui dans une même année peuvent balayer terres et forêts à leur passage, de même le gel et les fortes précipitations de neige qui, en hiver, endommagent sérieusement les arbres. En outre, les insectes et les maladies exercent, dans certaines conditions, une influence des plus néfastes.

Près de 40 % des incendies de forêt surviennent au début du printemps, en mars et en avril, et sont principalement causés par des mégots et des feux de camp non éteints. Pourtant, maîtriser un incendie en terrain fortement accidenté reste à l'heure actuelle un exercice impraticable, en dépit de toute innovation apportée à l'équipement de lutte. Or, on doit recourir à deux méthodes de préventions: la tranchée pare-feu permanente et le pare-feu végétal. La tranchée pare-feu permanente est une tranchée où le terrain est laissé à nu; le pare-feu végétal consiste en une bande de 20 m de large sur laquelle on a

planté des feuillus qui empêchent la propagation des flammes. L'hélicoptère s'avère encore le moyen de lutte le plus pratique pour combattre un incendie. De plus, pour assurer une surveillance accrue, les forêts sont constamment patrouillées.

Par ailleurs, il n'est pas rare que les forêts subissent les dommages du vent, de la neige, de la sécheresse et du gel. Rappelons seulement les ravages considérables du typhon Toya Maru, en 1954, et ceux du typhon Isewan, en 1959, qui se sont traduits, dans les peuplements âgés et surannés, par des chablis dont l'ampleur a égalé en moyenne le nombre d'arbres abattus chaque année dans l'île Hokkaïdo. Que dire des bris de neige occasionnés par le poids qu'exerce la neige humide, et auquel de jeunes peuplements, entre autres dans les plantations de cryptoméria, ne peuvent résister. Réduire ce genre de pertes nécessite un bon aménagement impliquant de saines pratiques d'entretien comme l'éclaircie, l'émondage et l'abattage. Les dégâts qui résultent des intempéries ne sont pas moindres; en effet, les vents froids et secs de l'hiver, de même que la sécheresse excessive du sol en été, causent une dessiccation pouvant entraîner des dommages importants.

Les forêts artificielles peuvent être la proie de plusieurs insectes et victimes de maintes maladies. Le plus grave ennemi des forêts semble l'hyséline du pin, et quelque 70 espèces font leur apparition les envahissant à diverses occasions. Le sapin du Japon et l'épinette de l'île Hondo, dans l'île Hokkaïdo, le pin rouge japonais et le pin noir du Japon, dans les îles Honshu, Shikoku et Kyu-Shu, sont des espèces sujettes aux attaques de ces insectes. Lorsqu'il y a invasion, les arbres endommagés sont d'abord coupés puis détruits par le feu ou soumis à un traitement chimique. Quand l'invasion s'étend sur de grandes superficies, on pratique des coupes rases et procède à l'épandage de pesticides qui, dans certains cas, se fait au moyen de l'hélicoptère. L'hylésine du pin a causé les dommages les plus graves; en effet, 820 000 m^3 de terres forestières ont été touchées en 1977.

Les autres insectes et maladies les plus répandus au japon sont les suivants:

Bombyse du pin	*Dendrolimus spectabilis*
Cécidomyie du pin	*Thecodiplosis japonensis*
Cécidomyie du cèdre	*Contarinia inouyei*

Spongieuse	*Lymantria dispar*
Tétranyque du cèdre	*Oligonychus hondoensis*
Cynipe du marronnier	*Dryocosmus kuriphilus*
Brûlure des pousses du mélèze	*Guignardias laricina*

À l'heure actuelle, le moyen de lutte le plus efficace est l'épandage aérien de produits chimiques sur les insectes qui volent autour des arbres envahis. La loi sur la lutte contre les parasites et les maladies des forêts a été adoptée pour prévenir de graves infestations. De telles mesures pour réduire les risques d'invasions et minimiser les dommages pourront profiter à toute la nation japonaise.

Les deux tiers du Japon sont couverts de montagnes que sillonnent maintes petites rivières. La saison des pluies venue, le débit de ces rivières augmente, érode le sol et peut, en certains occasions, provoquer des glissements de terrain et des inondations. Pour parer à de telles éventualités, le Japon favorise les mesures de conservation du sol et de l'eau; par exemple, on impose certaines restrictions quant au plantage, à l'abattage et à toute modification de la topographie. On encourage également la protection des bassins hydrographiques et de leurs eaux d'amont, de même que la construction de barrages et de murs de soutènement et ce, afin de minimiser les risques de sinistres. Toutes ces mesures font partie intégrante de la stratégie de protection des forêts japonaises.

Exploitation forestière

Plutôt rudimentaire avant les années 20, l'exploitation forestière d'abattage et de débusquage nécessitait une forte main-d'œuvre. À cette époque, on utilisait la scie à main et la hachette. Ce n'est qu'en 1946 que la scie à chaîne à fait son apparition. De nos jours, dans les forêts domaniales, l'abattage, l'élagage et le tronçonnage sont entièrement mécanisés par l'utilisation de la scie à chaîne et de la machine d'abattage hydraulique.

Avec l'avènement de la scie à chaîne individuelle, la maladie de Raynaud (maladie du doigt mort) s'est vite répandue chez les travailleurs forestiers du Japon. Pour cette raison, on a réglementé les heures de travail des travailleurs qui utilisaient les outils dotés d'un moteur à explosion, et on a mis au point des scies à chaîne télécommandées

qui, par la suite, conquirent le marché. Le Centre de mécanisation forestière de Numata, de l'Office national des forêts, étudie présentement d'autres machines, à savoir les débusqueuses remorquables, les scies à chaîne silencieuses, les cisailles, les treuils télécommandés et les machines portatives d'élagage automatiques.

Étant donné la nature accidentée du terrain japonais, on doit recourir à des câbles-grues de différents modèles pour le débusquage. On a utilisé notamment trois sortes de débusquage fort connus : Tyler, Endless Tyler et la poulie de charge. Règle générale, on emploie des machines à débusquer à deux ou à quatre tambours, des câbles-grues de 1 200 à 1 300 m et des espaces de rassemblement latéraux pour le débardage de 50 à 100 m. Dans l'île Hokkaïdo, le débardage se fait avec des camions et des tracteurs car un terrain moins accidenté le permet. Compte tenu de la pénurie de main-d'œuvre, on estime que les opérations de débusquage par arbres entiers sont les plus efficaces et les plus productives.

La nécessité de transporter les grumes de la forêt aux usines, ou de la forêt aux marchés, a suscité la création de tout un réseau de chemins forestiers. La grande mobilité du camion en fait le moyen le plus économique et le plus efficace pour le transport des grumes tout comme pour l'aménagement forestier. Chaque année, les chemins forestiers des forêts privées et domaniales se prolongent en moyenne de 3 000 km. En 1980, on estime que le réseau japonais représentait 131 000 km de chemins. Le parachèvement du réseau de chemins forestiers est l'un des objectifs que l'Office national des forêts cherche à atteindre depuis une vingtaine d'années. On espère que le réseau s'étendra sur 183 000 km en 1990.

Mécanisation

Vu l'exode de la main-d'œuvre des zones forestières vers les grands centres industrialisés, la mécanisation de l'exploitation forestière a été au cœur des préoccupations durant les deux dernières décennies. Cet objectif s'est réalisé grâce aux récentes améliorations et aux innovations qu'a apportées la technologie de la mécanique. Le Conseil sur la mécanisation de l'exploitation forestière de l'Office des forêts et le Centre de mécanisation de la foresterie, du Bureau des services forestiers du district de Numata, ont tous deux été mis sur pied, d'une part, pour mener des expériences ayant trait aux opérations mécaniques, à l'équipement et aux machines d'exploitation forestière, et, d'autre part,

pour former des ingénieurs dans les domaines de la forêt domaniale et privée. Il incombe au Service de mécanisation de la station forestière expérimentale de Tsukuba d'Ibaraki et à la station forestière expérimentale de chaque préfecture d'assumer la recherche sur la mécanisation de l'exploitation forestière. L'arrivée de la scie à chaîne individuelle et, plus tard en 1955, celle de la machine à débusquer ont favorisé l'application pratique de la mécanisation des opérations d'abattage et de débusquage. En 1955, on a mis au point le tracteur qui a grandement contribué à l'efficacité de l'équipement. Dans un même sens, l'apparition du tracteur de débardage par arbres entiers, en 1958, et celle du système de débusquage par arbres entiers, en 19[illegible], sont venues modifier le déroulement des opérations et influencer la productio[illegible]

La mécanisation des machines à planter, des débroussailleuses et des charrues planteuses découle principalement de l'apport des importations de machines agricoles et de l'adaptation qu'on a apportée à la machinerie des années 55. Ces machines ont été soumises à des essais dans la forêt témoin du bureau régional à Obihiro, et c'est à la suite de ces épreuves qu'on en est venu à l'utilisation systématique des tracteurs à roues et à la mécanisation des opérations de plantage. Au cours des années 60, on a utilisé la machinerie lourde (bouteurs, wagons basculeurs, chargeurs, niveleuses, etc.) pour la construction des chemins forestiers.

AMÉNAGEMENT FORESTIER

Forêts domaniales

Il y a 7,9 millions d'hectares de forêts domaniales dont 7,7 millions relèvent de la compétence de l'Office des forêts du Japon. Le matériel sur pied compte 138 millions de mètres cubes de forêts de plantation, et 644 millions de mètres cubes de forêts naturelles (tableau 1) . La forêt se compose de 353 millions de mètres cubes de bois de résineux, et de 430 millions de mètres cubes de bois de feuillus.

Le plan d'aménagement des forêts domaniales consiste en un plan de base et un plan à long terme. Les deux plans sont établis tous les cinq ans, pour une durée de 15 ans, par le directeur général de l'Office des forêts.

Tous les plans d'aménagement tiennent compte de la planification de base des ressources et de la planification opérationnelle, comme l'inventaire forestier, la classification des terres, le groupe d'aménagement, l'âge d'abattage, le volume de bois abattu, les chemins forestiers, la conservation et autres domaines connexes. Toutes ces stratégies visent un but à long terme: assurer un approvisionnement stable en bois; conserver les ressources du sol et de l'eau; protéger les terres des glissements et de l'érosion; préserver les espaces verts, les plantes et les animaux; fournir des aires de loisirs; promouvoir l'industrie locale; créer de l'emploi; et rehausser la vie familiale et d'autres avantages sociaux.

Par ailleurs, l'Office des forêts encourage la régénération naturelle et le plantage; elle prescrit le traitement approprié pour en assurer la protection et l'entretien.

L'Office des forêts totalise un effectif de 34 000 employés permanents et 28 700 employés temporaires répartis dans 14 bureaux régionaux, 342 bureaux de district et 2 333 postes de forestiers, à travers le pays. Ces employés ont comme mandat d'assurer les services essentiels aux forêts domaniales et, par conséquent, permettre au public d'en tirer les meilleurs avantages.

Forêts non domaniales

Au Japon, les forêts non domaniales appartiennent à des particuliers ou à des collectivités comme des sociétés, des temples et des sanctuaires. Sur les 17,3 millions d'hectares de terres forestières, c'est-à-dire 69 % de toute de la superficie des forêts au pays, 85 % (14,8 millions d'hectares) appartient à des particuliers et 15 % au public. Environ 90 % des propriétaires particuliers sont agriculteurs et possèdent moins de 5 ha. Ce genre d'aménagement est étroitement relié à l'agriculture. Comme la propriété existe à une si petite échelle, on n'obtient des produits forestiers et agroforestiers qu'en quantités négligeables.

La longue période de temps que requiert la croissance des arbres entraîne de lourdes dépenses chez l'exploitant; or, pour venir en aide aux particuliers, propriétaires de forêts, le gouvernement accorde tout spécialement son appui financier. Il s'agit habituellement de prêts sans intérêt, ou à faible intérêt, offerts par la Société de financement de l'agriculture, des forêts et des pêches. L'aide peut également provenir d'autres sources, par exemple le Fonds d'amélioration des forêts, le Fonds d'amélioration de l'industrie nationale du bois, ou encore le Fonds de crédit forestier. De plus, pour encourager les propriétaires, on a conçu un système d'imposition en vue d'alléger le fardeau fiscal des propriétaires forestiers. Par ailleurs, le gouvernement parraine un projet d'amélioration de la structure des forêts dans le but d'atteindre les objectifs suivants: accroître la production forestière, hausser le revenu des travailleurs forestiers, améliorer la base de l'aménagement et promouvoir la coopération des propriétaires.

Les propriétaires forestiers ont formé des coopératives, appelées associations de propriétaires forestiers. Ces regroupements visent d'abord et avant tout l'amélioraton de leur situation financière et sociale. Il y a présentement au Japon 2 100 associations de ce genre. Les membres, au nombre de 1,8 million, détiennent environ 80 % de la superficie totale des forêts privées. La plupart de ces associations jouent un rôle primordial dans le plantage et l'abattage, de même que dans la construction des chemins forestiers. Ces membres agissent aussi à titre d'experts-conseils en aménagement forestier.

On compte parmi les forêts des collectivités les forêts préfecturales, dont le matériel sur pied (100 millions de mètres cubes) s'étend sur 1,1 million d'hectares, et les forêts municipales, dont le matériel sur pied d'environ 100 millions de mètres cubes se répartit sur 1,4 million d'hectares. Ces forêts constituent 10 % de la superficie des forêts du pays et 9 % de son matériel sur pied. L'exploitation est interdite dans plus de la moitié de ces forêts qui fait partie du patrimoine national.

Forêts artificielles

Lors de la Seconde Guerre mondiale, le Japon ne pouvait pas consacrer tous ces efforts à l'aménagement de forêts artificielles. En revanche, les retombées de la guerre impliquaient un approvisionnement en bois tel, qu'une pénurie était devenue inévitable. Ce n'est que plus tard que le plantage a gagné du terrain à l'échelle nationale depuis des superficies restreintes à tous genres de propriétés. Aujourd'hui, les forêts artificielles couvrent 9,38 millions d'hectares et représentent 38 % de la superficie totale des forêts. Le matériel sur pied officiel de ces forêts est de 798 millions de mètres cubes et représente 37 % de l'ensemble du matériel sur pied au Japon.

La cryptoméria se classe bonne première parmi les essences de plantation et ce, grâce à une croissance rapide, un bois de qualité supérieure et une grande adaptabilité aux conditons physiques de presque tout l'archipel. Quoique moins répandu, le faux-cyprès du Japon se range deuxième. On signale que ce dernier peut être planté dans des sols plus pauvres que la cryptoméria; c'est pourquoi on le trouve en grande quantité dans le nord des îles Honshu et Hokkaïdo. Le grain de ce bois est droit et fin et présente une surface lustrée. De plus, il est très apprécié pour des travaux d'intérieur. Ces deux essences résistent assez bien aux maladies et aux insectes, et sont fortement recommandées pour le plantage.

Les plantations de cryptoméria et de faux-cyprès du Japon couvrent 66 % (45 % pour la cryptoméria, 21 % pour le faux-cyprès) de la superficie totale des forêts artificielles (tableau 2).

Tableau 2. Répartition des essences dans les forêts artificielles

Essences	Superficie en %
Cryptomeria japonica	45
Chamaecyparis obtusa	21
Pinus densiflora et *Pinus thunbergii*	13
Larix leptolepis	12
Abies sachalinensis et *Picea jezoensis*	7
Autres	2
Total	100 % (9,38 millions d'hectares)

En raison de la culture intensive, 85 % de la forêt artificielle consiste en arbres de moins de 20 ans.

D'année en année, et avec l'augmentation des coûts et la diminution de la main-d'oeuvre, on a tendance à planter des superficies toujours plus petites. Le tableau 3 montre que la superficie de plantation était de 178 000 ha en 1979, soit une diminution de 7 % par rapport à l'année précédente.

Tableau 3. Superficie plantée annuellement (milliers d'hectares)

Année financière	Forêt domaniale	Forêt privée	Total
1977	46	156	202
1978	45	146	191
1979	46	132	178

Le gouvernement a formulé et applique maintenant une politique fondamentale selon laquelle les propriétaires forestiers et les organismes coopératifs obtiennent de l'aide financière, ce qui a pour effet de promouvoir le plantage dans les forêts qui ne relèvent pas de la compétence gouvernementale.

Forêts naturelles

Les forêts naturelles couvrent 57 % de la superficie totale des forêts dont 35 % environ est assujetti à la méthode d'aménagement qui vise la régénération des terres forestières. Pour y parvenir, on doit ratisser le sol et procéder à l'enlèvement des arbres. Non seulement cette technique favorise la régénération, mais elle active la croissance de jeunes arbres. Par ailleurs, on a recours au traitement en taillis pour répondre à la forte demande en champignons (shiitake). Aussi, dans les forêts de feuillus, on élimine tout arbre présentant des anomalies en vue de recréer des peuplements de qualité supérieure. De cette façon, on peut rendre le milieu favorable à l'ensemencement naturel, particulièrement dans les endroits où la régénération n'a pas connu de succès avec les conifères. Les essences coniférales utilisées pour la régénération naturelle sont le pin rouge japonais, le pin noir du Japon, l'épicéa de l'île Yeso et le sapin blanc. Parmi les essences feuillues, on compte le chêne blanc (*Quercus* spp.), le hêtre (*Fagus crenata*) et le bouleau (*Betula* spp.).

INDUSTRIE FORESTIÈRE

Entre 1971 et 1980, la consommation totale du Japon dépassait 100 millions de mètres cubes de bois par année, à l'exception de 1975. Plus de 50 % du bois consommé provenait des importations de pays tropicaux (Malaisie, Indonésie et Philippines) et le reste d' autres pays, notamment le Canada, les États-Unis et l'URSS. La production intérieure compte pour moins de 40 % de la consommation totale.

La demande japonaise en bois d'œuvre demeurera problablement élevée en dépit de la récente récession de l'économie mondiale, de l'innovation des styles dans le secteur de la construction, et de l'emploi de matériaux nouveaux pour la production de traverses, de poteaux et de piquets. Mais, comme les japonais aiment les attraits du bois, on estime qu'ils continueront à construire leur maison traditionnelle avec une structure de bois. Cet aspect, conjugué à la croissance apparente de l'économie et à la hausse du niveau de vie, ne peuvent que contribuer à maintenir la demande de bois.

Scieries

En 1980, il y avait au Japon environ 22 000 scieries qui fournissaient de l'emploi à 202 000 travailleurs. Cependant, ces chiffres ont diminué à un rythme moyen de 300 scieries et 5 000 travailleurs par an. En se basant sur une classification des scieries selon leur consommation d'énergie, on constate une diminution du nombre de petites scieries dont la consommation était inférieure à 37,5 kW, mais une augmentation du nombre de grandes scieries (tableau 4).

Au tableau 5 figure le nombre d'employés à l'emploi des scieries. La diminution de ce nombre traduit l'intention de gestionnaires désireux d'accroître la productivité par l'automatisation. La taille moyenne de l'ensemble des scieries était de 67,8 kW et le nombre moyen de travailleurs à l'emploi d'une scierie, de neuf. La production totale atteignait 37 millions de mètres cubes de bois scié annuellement, ce qui donne une capacité anuelle moyenne de 1 664 m^3 par scierie. Cette faible production classe les scieries japonaises au rang de la petite industrie. Partout au pays, les scieries sont réparties dans divers centres forestiers (pour les grumes produites au pays) et différents ports d'importation du bois (pour les grumes importées). Le rapport grumes produites et

grumes importées était de 2-3. En 1980, la demande de bois était stagnante, ce qui reflétait une réduction dans la construction de maisons et une suspension de certains travaux publics. Il est très difficile de rationaliser l'industrie du bois de sciage car la demande varie considérablement, tant au point de vue de la qualité que de la gamme des dimensions requises. Les constructeurs, ces grands utilisateurs de bois d'oeuvre, exigent pour leur part tout un éventail de dimensions et de formes en raison des propriétés architecturales de la maison japonaise.

Tableau 4. Nombre de scieries selon leur consommation d'énergie électrique

	Consommation (kW)							Diminution du nombre de scieries par rapport à l'année précédente
Année	Inférieure à 7,5	7,5 à 22,5	22,6 à 37,5	37,6 à 75,0	75,1 à 150,0	Supérieure à 150,0	Total	
1967	2 172	10 233	6 859	5 530	1 699	542	27 035	..*
1968	1 861	9 690	6 980	5 826	1 978	656	26 991	44
1969	1 623	8 995	6 913	6 062	2 164	788	26 545	446
1970	1 395	8 125	6 704	6 349	2 387	981	25 941	604
1971	1 224	7 888	6 476	6 299	2 437	1 099	25 423	518
1972	1 077	7 485	6 191	6 469	2 506	1 279	25 007	416
1973	948	6 868	6 023	6 814	2 790	1 523	24 966	41
1974	816	6 590	5 844	7 917	2 028	1 637	24 832	134
1975	699	6 201	5 579	7 035	3 099	1 716	24 329	503
1976	599	5 878	5 463	7 159	3 195	1 787	24 081	248
1977	511	5 442	5 396	7 172	3 255	1 871	23 647	434
1978	444	5 077	5 302	7 215	3 255	1 945	23 238	409
1979	..	..	..	..	..	..	22 541	697
1980	..	..	..	..	..	..	22 231	310
1981	..	..	..	..	..	..	21 535	696

*Données non disponibles.

Tableau 5. Nombre d'employés dans les scieries selon l'importance de la scierie

Année	Consommation (kW) 7,5 à 22,5	22,6 à 37,5	37,6 à 75,0	75,1 à 150,0	Supérieure à 150,0	Total	Fluctuation du nombre d'employés par rapport à l'année précédente (+ ou -)
	Nombre d'employés						
1967	45 918	61 987	38 794	47 314	25 596	269 564	..*
1968	42 574	59 946	87 402	52 319	30 180	272 421	+ 2 857
1969	37 823	54 719	88 624	53 332	34 080	263 578	- 8 843
1970	32 231	49 663	81 180	52 923	38 356	254 343	- 9 235
1971	31 190	45 613	76 434	50 955	40 368	244 560	- 9 783
1972	29 958	43 293	75 244	50 399	47 062	245 956	+ 1 396
1973	26 099	39 178	73 982	51 394	52 528	243 181	- 2 785
1974	24 184	35 766	69 222	51 177	52 383	232 732	- 10 449
1975	22 563	32 566	66 455	48 887	50 885	221 356	- 11 376
1976	20 743	30 689	64 567	48 482	51 490	215 921	- 5 435
1977	18 861	28 747	61 829	47 296	51 269	207 492	- 8 429
1978	16 566	27 494	60 508	46 084	51 729	202 381	- 5 111
1979	..	..	..	..	..	202 000	- 381
1980	..	..	..	..	..	202 000	- 0

*Données non disponibles.

Exceptionnellement, et pour répondre à des besoins spécifiques, les scieries doivent emprunter des méthodes complexes pour produire à partir d'une même grume des piquets, des planches et des bandes de bois. Aussi, il faut accorder une attention toute particulière à l'apparence du bois, à la présence ou à l'absence de noeuds ainsi qu'au genre de grain, si l'on veut rencontrer les critères des constructeurs en matière d'esthétique du bois.

En 1981, l'exportation mondiale de bois scié s'élevait à 71 759 000 m^3. Le Canada en a exporté 27 571 000 (38 %) et le Japon 50 000 (moins de 1 %). D'autre part, l'ensemble des importations de bois scié dans le monde, en 1981, était de 69 487 000 m^3, le Canada en important 2 096 000 (3 % du total) et le Japon 3 824 000 (6 % de l'ensemble des importations mondiales). En 1981, le Canada a exporté au Japon 2 053 000 m^3 de bois, soit 55 % de l'ensemble des importations japonaises de bois scié. Les principales essences exportées au Japon en provenance du Canada sont l'épinette de Sitka, la pruche et le douglas taxifolié.

En 1973, la production de bois d'œuvre a atteint, en mètres cubes, un plafond d'environ 45 millions, puis a diminué graduellement jusqu'à 37 millions, en 1981 (figure 5).

Figure 5. Production annuelle japonaise de bois d'œuvre 1955-1981.

En 1979, 76 % du bois d'œuvre était utilisé pour produire des matériaux destinés à la construction de maisons, 8 % pour des contenants (empaquetage), 7 % pour des meubles, et le reste, pour la construction de navires et de véhicules et la construction spécialisée.

Les données qui paraissent au tableau 6 proviennent des rapports des pays importateurs; celles du tableau 7, des rapports des pays exportateurs. En conséquence, les statistiques diffèrent quelque peu d'un tableau à l'autre.

Tableau 6. Importations et exportations de bois scié et de traverses dans le monde, au Japon et au Canada (1981)

	Monde	Japon	Canada
Bois scié et traverses			
Quantité produite (000 m^3)	419 163	36 962	38 956
Importations (000 m^3)	70 408	3 898	2 181
Valeur des importations (000 000 $ US)	11 368	782	255
Exportations (000 m^3)	72 757	51	27 631
Valeur des exportations (000 000 $ US)	10 203	27	2 553
Bois scié (résineux)			
Quantité produite (000 m^3)	307 520	29 905	38 000
Importations (000 m^3)	57 893	1 208*	3 410*
Valeur des importations (000 000 $ US)	8 273	624	108
Exportations (000 m^3)	60 789	10	27 293
Valeur des exportations (000 000 $ US)	7 647	3	2 471
Bois scié (feuillus)			
Quantité produite (000 m^3)	107 729	7 015	956
Importations (000 m^3)	11 594	414	888
Valeur des importations (000 000 $ US)	2 938	143	135
Exportations (000 m^3)	10 970	40	278
Valeur des exportations (000 000 $ US)	2 404	24	76

Source: FAO. 1981. *Annuaire des produits forestiers.*

*Chiffres fournis par les pays importateurs.

Le Canada a exporté 2 053 000 m^3 de bois scié au Japon en 1981, ce qui représentait 55 % du total des importations de bois scié par le Japon; il s'agissait presque entièrement de bois de résineux. Au cours de la même année, les États-Unis ont exporté au Japon 1 231 000 m^3 de bois scié, soit 33 % des importations de bois scié par le Japon (tableau 7). Par contre, le Canada et les États-Unis n'importent aucun bois scié du Japon.

Au bout du compte, le Japon s'est classé quatrième producteur de bois de résineux scié et quatrième importateur de bois de résineux scié (tableau 8).

Tableau 7. Importations de bois scié au Japon par pays exportateur (000 m^3)

Type de bois scié	Volume total	Canada	URSS	États-Unis	Malaisie	Singapour	Indonésie	Philippines	Brésil
Résineux	364	2 047	122	1 195	-*	-	-	-	-
Feuillus	392	6	-	36	89	22	99	136	4
Total	3 756	2 053	122	1 231	89	22	99	4	4
%	100	55	3	33	2	1	3	4	-

Source: FAO. 1981. *Annuaire des produits forestiers.*
*Chiffres fournis par les pays importateurs.

Tableau 8. Dix principaux pays producteurs, importateurs et exportateurs de bois de résineux scié au monde en 1981

Rang	Pays	Production de bois scié (000 m^3)	Rang	Pays	Importations de bois scié (000 m^3)	Rang	Pays	Exportations de bois scié (000 m^3)
1er	URSS	86 000	1er	Royaume-Uni	5 149	1er	Canada	27 293
2e	États-Unis	53 596	2e	Italie	3 928	2e	URSS	6 925
3e	Canada	38 000	3e	RFA	3 663	3e	Suède	5 624
4e	Japon	29 905	4e	Japon	3 410	4e	Finlande	5 377
5e	Chine	10 365	5e	France	2 056	5e	États-Unis	4 477
6e	Suède	10 266	6e	Pays-Bas	1 696	6e	Australie	3 787
7e	Finlande	8 185	7e	Égypte	1 455	7e	Tchécoslovaquie	1 090
8e	RFA	7 630	8e	RDA	1 271	8e	Chili	847
9e	Brésil	7 143	9e	Canada	1 208	9e	Portugal	780
10e	Autriche	6 024	10e	Arabie saoudite	908	10e	Roumanie	710
	Monde	307 520		Monde	57 893		Monde	60 789

L'industrie japonaise du bois de sciage doit surmonter des problème auxquelles certaines recommandations ont été apportées:

1) Établir un système pour réagir adéquatement aux changements de la demande de produits de sciage et à ceux de l'offre de bois d'œuvre;

2) Rendre plus attrayants les produits de sciage en améliorant la qualité et en réduisant le coût de sorte que la demande chez les constructeurs domiciliaires sont stimulée;

3) Mettre au point de meilleures méthodes d'utilisation en prévision d'une augmentation de l'offre de bois d'œuvre produit au pays à partir d'arbres de petits diamètres provenant des éclaircies;

4) Mettre sur pied une source d'approvisionnement fiable pour le bois d'œuvre, car il devient de plus en plus difficile de ne s'en tenir qu'aux importations;

5) Renouveler l'équipement, augmenter l'efficacité, diminuer les coûts et optimiser les opérations.

Contreplaqué

L'industrie du contreplaqué dépend entièrement des importations de bois de feuillus tropicaux du Sud-Est asiatique. Les usines de contreplaqué fonctionnent à petite échelle. En effet, on ne compte que 44 usines de plus de 300 employés.

En 1981, la production de contreplaqué s'élevait à 7 096 000 m^3, c'est-à-dire 19 % de la production mondiale, ce qui classait le pays au deuxième rang dans le monde, après les États-Unis.

Pendant longtemps, au Japon, l'usage du contreplaqué se limitait aux panneaux d'intérieur bien qu'on ne l'ait jamais utilisé à des fins de charpente. Mais récemment, on a étendu son utilisation à un nouveau secteur de matériaux extérieurs reconnus pour leur durabilité, leur étanchéité et leur résistance aux intempéries.

Le contreplaqué est l'un des principaux produits forestiers exportés par le Japon; en effet, il représentait 60 % de tout le volume de bois d'oeuvre exporté en 1978. Le Japon a exporté 26 260 m^3 de contreplaqué, dont 22 767 m^3 (87 %) aux États-Unis. Cette industrie est fortement influencée par l'économie des États-Unis et les tendances de la construction domiciliaire dans ce pays.

L'industrie japonaise du contreplaqué est née vers 1907. Au début, on utilisait des essences de feuillus indigènes comme le chêne blanc, le bouleau et le frêne. En outre, on a eu bon recours à deux sortes d'adhésifs, soit l'adhésif urée-formol et les résines phénoliques.

Il y a deux catégories de contreplaqué: le contreplaqué ordinaire et le contreplaqué spécial. Le premier comporte trois ou cinq plis sans finition spéciale. Le second est le générique qui désigne les contreplaqués auxquels on a conféré des placages décoratifs de matériaux spéciaux aux plis externes.

En 1978, il y avait 611 usines de contreplaqué qui employaient 46 180 travailleurs. Le nombre de travailleurs par usine variait de 10 à 300 et était, en moyenne, de 76. De 1969 à 1978, le nombre de travailleurs affichait une tendance à la baisse dans les usines de toutes tailles, profil possiblement attribuable à un faible taux de croissance économique.

L'industrie japonaise du contreplaqué connaît présentement deux difficultés: d'une part, la stabilisation de l'offre et de la demande, en raison de la difficulté d'obtenir des matières premières des pays du Sud-Est asiatique (les principaux fournisseurs du Japon), d'autant plus qu'aux États-Unis, la demande pour des contreplaqués du Japon est stagnante, et, d'autre part, la fluctuation des prix causée par la faible capacité de stocker des marchandises dans le réseau de distribution.

Bois lamellé

Le bois lamellé se classe en deux groupes: utilisation pour la charpente et utilisation auxiliaire. Le bois lamellé offre des propriétés supérieures, impossibles à obtenir avec du bois d'oeuvre ordinaire; il possède par exemple un rendement et une résistance mécanique stabilisée et une grande malléabilité.

La production de bois lamellé, en 1979, était de 290 000 m^3, dont 120 000 (41 %) servait à la charpente, et 170 000 (59 %) à des utilisations auxiliaires. À la fin de 1979, il y avait 193 usines florissantes, reflétant ainsi l'augmentation de la demande, de sorte qu'en 1980 leur nombre atteignait les 200. La production totale de ces usines (figure 6) était de 280 000 m^3, dont 170 000 servaient à des utilisations auxiliaires, et 110 000 à la charpente.

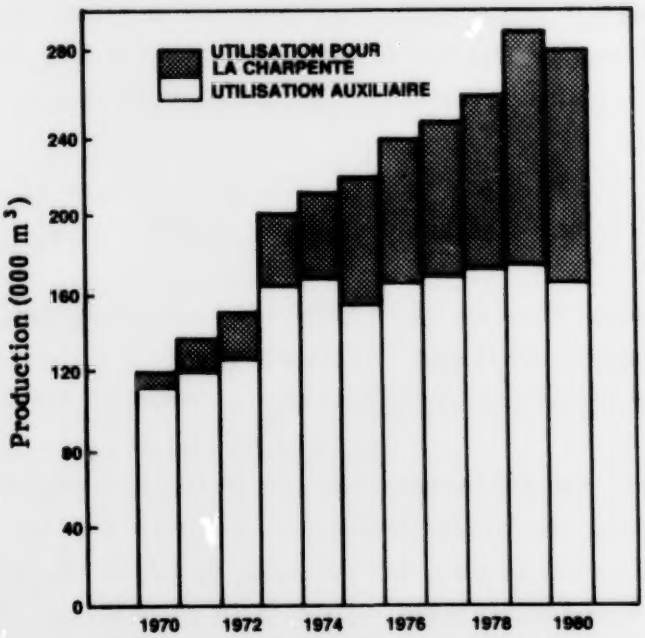


Figure 6. Production de bois lamellé.

Parqueterie

L'industrie japonaise de la parqueterie existe depuis fort longtemps, mais ce n'est qu'en 1910 que la mécanisation fut introduite. Depuis lors cette industrie n'a cessé de croître. D'abord, parce que le nombre des maisons de style occidental a augmenté, et aussi parce que l'industrie du textile, par sa grande demande, lui a conféré un solide appui. L'industrie de la parqueterie produit deux grands types de parquet : l'un à épaisseur simple et l'autre à épaisseur multiple. Le parquet à épaisseur simple s'offre en lames, qu'on rencontre le plus souvent dans le secteur non résidentiel (les écoles, les gymnases, etc.), et en carreaux, qu'on utilise plutôt dans les résidences. Les parquets à épaisseur multiple sont pour la plupart composés d'un contreplaqué qui sert de base, et d'un recouvrement lamellé. L'un des assortiments consiste en un placage qui montre la beauté du grain naturel du bois, tandis que l'autre possède un fini résineux avec impressions.

En 1973, les usines de parqueterie à épaisseur simple étaient au nombre de 124. Ce nombre est tombé à 67 à la fin de 1981. La même année, dans le domaine de la parqueterie à épaisseur multiple, on a calculé 26 producteurs.

En 1981, la production totale de parqueterie (à épaisseur simple et à épaisseur multiple) totalisait environ 37 432 000 m^2, environ 20 % de moins que la production de l'année précédente qui, elle, s'établissait, à 47 116 000 m^2. À mesure que les prix du bois et de la construction augmentaient et que l'influence occidentale se faisait sentir, on a remplacé la parqueterie par le tapis. L'avenir de cette industrie doit être considéré en étroite relation avec l'évolution de la demande de logements et des goûts en matière de décoration intérieure.

Panneaux de fibres

L'industrie du panneau de fibres est née en 1920 alors que la production était très faible et qu'on utilisait la pagasse et les résidus de pâte mécanique. Au cours des années 50, on a emprunté d'ailleurs des techniques et des méthodes de production modernes.

Le panneau de fibres est un panneau fait de fibres de bois dissoutes. Selon la classification des normes industrielles japonaises, il existe trois catégories de panneaux de fibres: les panneaux de fibres durs, les panneaux de fibres mi-durs et les panneaux isolants. Le Japon comptait, en 1980, 14 usines de panneaux de fibres. En 1981, la production totale pour les trois catégories était de 97 673 000 m^2 [1] (tableau 9).

En 1981, la production mondiale totale de panneaux de fibres était de 15 440 000 m^3, dont 545 000 provenaient du Japon, soit 3,5 % de toute la production mondiale.

Au cours des dernières années, l'industrie japonaise du panneau de fibres a de plus en plus éprouvé de difficultés à importer les matières ligneuses requises pour subvenir à ses besoins.

---

[1] Le m^2 est l'unité de mesure utilisé dans les statistiques japonaises dans l'industrie de la parqueterie et celle du panneau de fibres.

Tableau 9. Production japonaise de panneaux de fibres* selon les catégories (000 m^2)

Année	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Panneaux de fibres durs (%)	47 417 (50,9)	51 798 (50,5)	53 220 (51,1)	55 182 (53,4)	58 224 (51,8)		
Panneaux de fibres semi-durs (%)	23 211 (24,9)	23 836 (23,2)	21 290 (20,5)	20 566 (19,9)	20 234 (18,0)	82 052** (70,3)**	70 673** (72,4)**
Panneaux isolants (%)	22 614 (24,2)	26 984 (26,3)	29 567 (28,4)	27 576 (26,7)	33 957 (30,2)	34 731 (29,7)	27 000 (27,6)
Production totale (%)	93 242 (100,0)	102 618 (100,0)	104 077 (100,0)	103 324 (100,0)	112 415 (100,0)	116 783 (100,0)	97 673 (100,0)

*L'épaisseur moyenne des panneaux est de 15 mm.

**Comprend les panneaux de fibres semi-durs et durs.

Panneaux de particules

L'industrie du panneau de particules est relativement nouvelle dans l'industrie des produits forestiers. Depuis les années 50, elle a pris une expansion considérable avec l'adoption de techniques étrangères. Le panneau de particules provient du bois d'abattage réduit en fines particules qu'on agglomère à l'aide d'adhésifs sous l'action de la pression et de la chaleur. Il existe deux genres de panneaux de particules qu'on distingue par leur structure transversale: les panneaux à couche simple et les panneaux à couche multiple. Ces produits servent à diverses fins: l'insonorisation, l'isolation thermique, la construction et la menuiserie, notamment la fabrication de cabinets destinés à recevoir une chaîne stéréophonique.

Il y avait au Japon, en 1981, 19 usines qui produisaient des panneaux de particules. La production a atteint un sommet d'environ 85 millions de mètres carrés en 1980, mais ce

dernier a chuté à 74 millions (figure 7) en 1981. À ce chapitre, les industries de pâte et du panneau de fibres concourent avec l'industrie du panneau de particules.

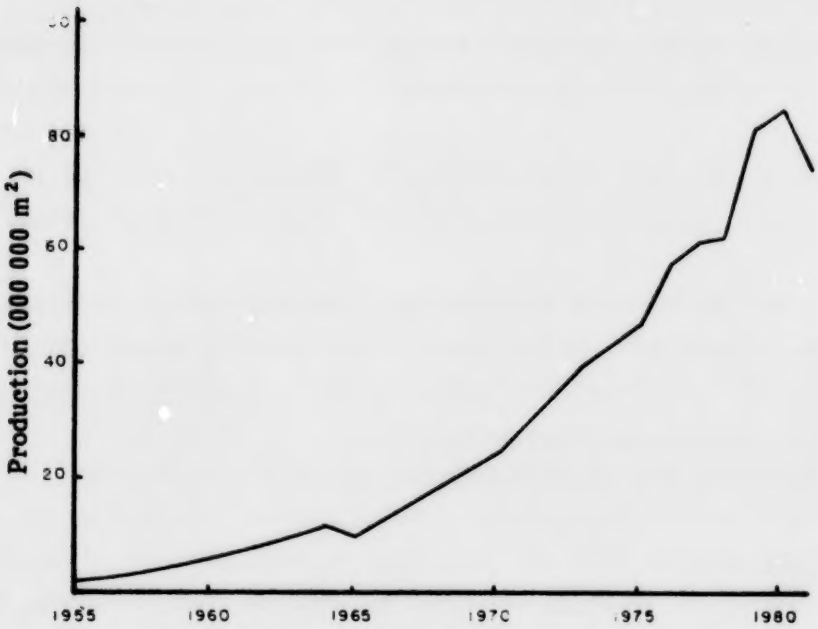


Figure 7. Production japonaise de panneaux de particules.

En 1981, la production annuelle moyenne par usine avait doublé par rapport à 1971. Cette même année, la capacité annuelle moyenne de l'une des usines les plus prospères atteignait 12 millions de mètres carrés. Par ailleurs, on a estimé que, de toutes les matières ayant servi à la fabrication des panneaux de particules, 72 % étaient importées, et que de ce pourcentage 90 % consistaient en résidus de lauan provenant des usines japonaises de contreplaqué.

La production mondiale totale de panneaux de particules s'élevait à 39 670 000 m^3, en 1981. Le Japon en a produit pour sa part 1 141 000 m^3, soit 3 % seulement de la production mondiale. Il a importé, cette même année, 120 000 m^3 de panneaux de particules et en a exporté 2 000.

Pâtes et papiers

L'industrie des pâtes et papiers est la plus fortement industrialisée des industries du bois du Japon. Cette industrie s'est classée deuxième au chapitre de la consommation de bois, après l'industrie du bois de sciage. Elle possède une technologie de pointe et produit presque toute la quantité de papier et de carton requise au pays. Toutefois, chaque année, le Japon importe en quantités toujours croissantes la matière première dont il a besoin.

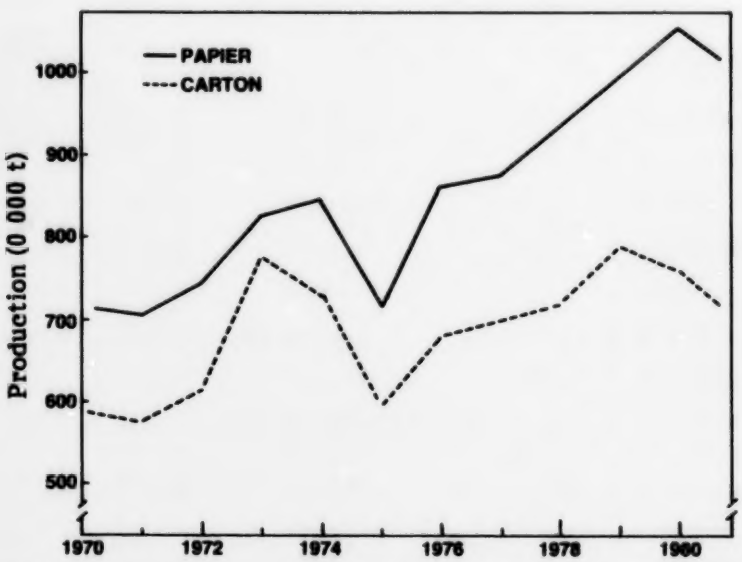


Figure 8. Production japonaise de papier et de carton selon l'année.

En 1981, les productions de papier et de carton en tonnes étaient respectivement d'environ 9 943 000 et 7 037 000 (tableau 10).

On dit que le papier est le baromètre de la culture. Or, sous ce rapport, journaux, magazines, livres, périodiques et toute publicité écrite sont étroitement liés à la culture et au progrès de la collectivité.

Tableau 10. Production japonaise de papier et de carton par catégorie (000 t)

Produit	Année							
	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Papier journal	2 233	2 160	2 341	2 370	2 482	2 566	2 566	.. *
Papier d'impression et d'écriture	2 937	2 772	3 050	3 416	3 771	3 771	..	..
Papier kraft	903	710	797	787	799	761	..	..
Papier d'empaquetage	393	327	365	384	412	438	..	..
Papier domestique et papiers divers	1 978	1 742	2 079	2 114	2 253	2 445	..	..
Total (papiers)	8 444	7 711	8 632	8 758	9 362	9 981	10 536	9 943
Carton ondulé	3 217	2 617	2 900	2 923	2 955	3 379	..	..
Cartons pour cannelure	1 838	1 419	1 719	1 771	1 857	1 971	..	..
Carton blanc	1 087	952	1 088	1 149	1 198	1 275	..	..
Carton jaune	17	15	19	20	20	29	..	..
Carton compact	186	161	192	208	204	233	..	..
Carton de couleur	148	127	149	155	157	158	..	..
Carton architectural	225	189	203	201	229	257	..	..
Autres	485	409	492	517	516	579	..	..
Total (cartons)	7 203	5 889	6 762	6 944	7 136	7 881	7 552	7 037
Grand total	15 647	13 600	15 394	15 702	16 498	17 862	18 088	16 980

*Données non disponibles.

En 1981, la production totale de pâte de bois au Japon était de 7 897 000 t et représentait 6 % de la production mondiale (125 270 000 t). Le Japon était le quatrième producteur, après les États-Unis, le Canada et la Suède (tableau 11). Il importait cette année-là 1 687 000 t de pâte de bois (cinquième importateur dans le monde), mais n'en exportait que 105 000.

Tableau 11. Dix principaux pays producteurs, importateurs et exportateurs de pâte de bois au monde en 1981 (000 t)

Rang	Pays	Production totale	Pays	Total des importations	Pays	Total des exportations
1er	États-Unis	46 187	États-Unis	3 686	Canada	6 752
2e	Canada	19 945	RFA	2 415	États-Unis	3 322
3e	Suède	8 530	Royaume-Uni	1 857	Suède	2 886
4e	Japon	7 897	France	1 708	Finlande	1 685
5e	Finlande	7 331	Japon	1 687	Brésil	951
6e	Brésil	3 338	Italie	1 541	URSS	844
7e	Chine	2 346	Pays-Bas	585	Afrique du Sud	653
8e	RFA	2 021	République de Corée	517	Norvège	560
9e	France	1 815	Belgique-Luxembourg	423	Nouvelle-Zélande	514
10e	Norvège	1 614	Chine	315	Portugal	455
	Monde	125 270	Monde	19 467	Monde	20 583

Copeaux de bois

Les copeaux de bois constituent la forme la plus courante de matières premières qu'on produise et transporte, et ce, particulièrement dans l'industrie des pâtes et papiers. Environ 90 % de leur production proviennent des scieries, dont la plupart ont une faible

capacité. Par conséquent, les installations de production de copeaux fonctionnent sur une petite échelle, n'ayant en moyenne qu'un maximum de quatre employés.

Les producteurs japonais ont éprouvé de la difficulté à concurrencer les coûts et les volumes des importations. Aussi doivent-ils recueillir les copeaux partout au pays, tandis que les copeaux importés sont livrés en vrac par navire. De plus, on s'inquiète sérieusement du développement de l'industrie des copeaux au Japon, du fait des restrictions imposées à leur exportation par les pays fournisseurs.

En 1981, le Japon a importé 13 561 000 m^3 de copeaux en provenance de divers pays (tableau 12). Quatre-vingt pour cent de l'ensemble de ces importations provenait des États-Unis et de l'Australie. Le reste était importé de l'URSS, du Canada, de la Nouvelle-Zélande, de la Malaisie, de l'Afrique du Sud, de la Papouasie—Nouvelle-Guinée et d'autres pays.

Tableau 12. Importations japonaises de copeaux de bois par pays

Pays	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979*	1980*	1981**
				000 m^3					
États-Unis	8 619	9 290	7 631	8 658	8 467	7 330	8 408	8 246	5 832
Malaisie	636	796	725	463	399	365	261	293	284
Australie	2 368	2 772	2 002	2 495	3 040	2 963	3 717	4 188	5 851
Nouvelle-Zélande	329	368	382	342	523	516	493	570	487
URSS	95	267	428	607	660	709	715	546	552
Afrique du Sud	-†	-	28	269	277	347	409	552	-
Canada	-	-	-	-	-	-	732	1 190	468
Papouasie–Nouvelle-Guinée	-	-	-	-	-	-	117	180	87
Autres	47	87	144	191	454	886	559	169	0
Total	12 094	13 580	11 340	13 025	13 820	13 116	15 412	15 934	13 561
États-Unis	71,3	68,4	67,3	66,4	61,3	55,9	54,6	51,8	43,0
Malaisie	5,3	5,9	6,4	3,5	2,9	2,8	1,7	1,8	2,1
Australie	19,6	20,4	17,7	19,2	22,0	22,6	24,1	26,3	43,1
Nouvelle-Zélande	2,7	2,7	3,4	2,6	3,8	3,9	3,2	3,6	3,6
URSS	0,8	2,0	3,8	4,7	4,8	5,4	4,6	3,4	4,1
Afrique du Sud	-	-	0	2,1	2,0	2,6	2,6	3,4	-
Canada	-	-	-	-	-	-	4,8	7,5	3,5
Papouasie–Nouvelle-Guinée	-	-	-	-	-	-	0,8	1,1	0,6
Autres	0,4	0,6	0,1	1,5	3,2	6,8	3,6	1,1	0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source: Ministère des Finances du Japon. *Monthly report on Japanese trade.*

*Fenton, R. 1982 *International wood chip trade.*
**FAO. *Annuaire des produits forestiers, 1981.*
†Néant ou zéro.

Plus de 90 % des copeaux de bois importés des États-Unis sont des copeaux de résineux, dont 70 % de douglas taxifolié. La plupart des copeaux importés d'Australie sont des copeaux de feuillus, principalement de l'eucalyptus.

Du volume des importations de copeaux en 1980, les résineux comptaient pour 9 595 000 m^3, et les feuillus pour 6 339 000, soit 60 et 40 % du total des importations (tableau 13).

Tableau 13. Importations japonaises de copeaux de bois selon les essences en 1980 (000 m^3)

Pays exportateur	Résineux	Feuillus	Total	%
États-Unis	7 374	872	8 246	51,8
Australie	51	4 137	4 188	26,3
Canada	1 190	-*	1 190	7,5
Nouvelle-Zélande	462	108	570	3,6
Afrique du Sud	-	552	552	3,5
URSS	492	54	546	3,4
Malaisie	5	288	293	1,8
Papouasie–Nouvelle-Guinée	-	180	180	1,1
Indonésie	-	102	102	0,6
Taiwan	21	26	47	0,3
Singapour	-	20	20	0,1
TOTAL	9 595	6 339	15 934	100,0
%	60,2	39,8	100,0	

*Néant ou zéro.

Les importations de copeaux de bois au Japon ont augmenté d'année en année, et on prévoit que l'approvisionnement en copeaux connaîtra des difficultés. En effet, les pays producteurs ont tendance à traiter les matières premières dans leur propre pays, certains vont même imposer une taxe à l'exportation, ce qui se traduit par un manque de confiance tant chez l'acheteur que chez le fournisseur.

ÉCONOMIE

Le Japon ne jouit pas des mêmes ressources naturelles que le Canada, particulièrement quand on considère la superficie des forêts par habitant. Par conséquent, une insuffisance en ressources forestières fait que l'industrie forestière dépend largement des importations de matières premières. Néanmoins, si l'on se base sur la réussite de l'industrie manufacturière au chapitre de l'exportation des produits, le Japon aurait obtenu et conservé un taux élevé de croissance économique au cours des 10 dernières années.

Le produit national brut (PNB) a connu un taux de croissance annuel moyen de 10,3 % entre 1962 et 1972. En 1971, le PNB du Japon était le deuxième en importance dans les pays du monde occidental, après celui des États-Unis. En 1981, le PNB s'élevait, selon le *Globe and Mail*, édition du 10 décembre 1982, à 1 351 milliards de dollars canadiens. Les prévisions du plan économique de 1979-1985 envisageaient un taux de croissance annuel moyen de 5 %.

ORGANISMES FORESTIERS

Office des forêts

L'organisme central responsable des questions forestières au Japon est l'Office des forêts. Il constitue une direction qui relève du ministère de l'Agriculture, des Forêts et des Pêches. L'Office des forêts s'occupe principalement de l'aménagement des forêts domaniales et de l'administration des forêts privées.

L'Office des forêts, par l'entremise des services des forêts de l'Administration préfecturale, exerce une surveillance et apporte son expertise dans le domaine des forêts privées. C'est au Service des forêts privées et à l'Administration centrale qu'incombe l'administration de ces dernières (figure 9). L'Office des forêts aménage et assure le contrôle des forêts domaniales par le truchement des bureaux régionaux et des bureaux de district. Le Service des forêts domaniales de concert avec le Service du personnel s'occupent de l'aménagement des forêts domaniales (figure 10).

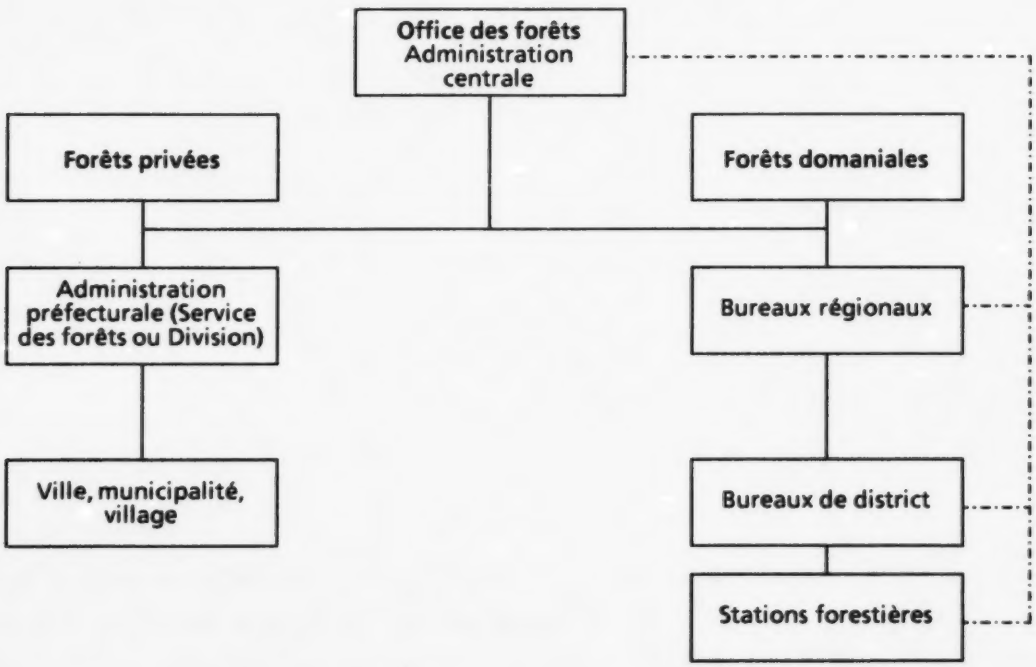


Figure 9. Structure de l'administration des forêts au Japon.

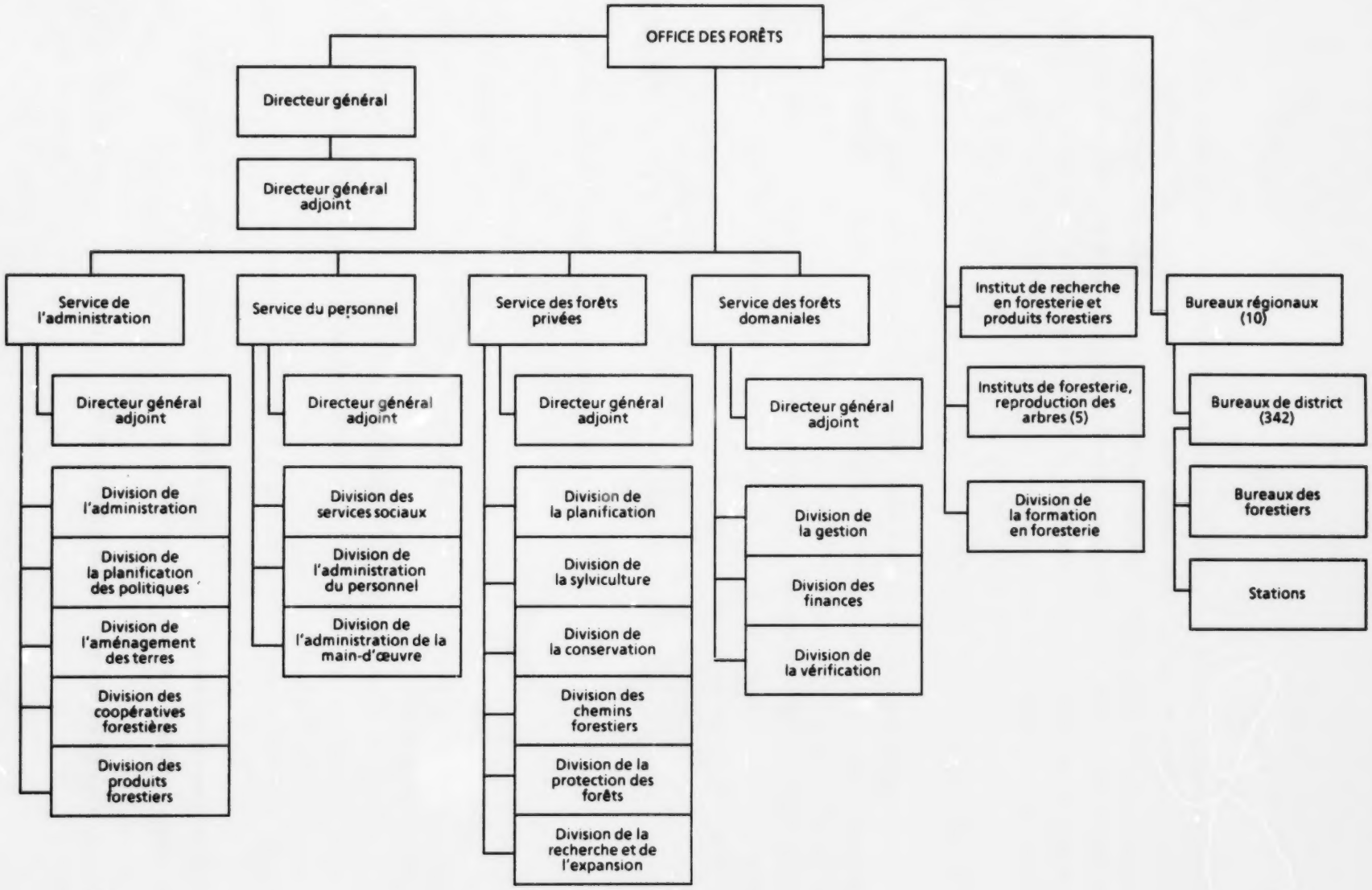


Figure 10. Organigramme de l'Office des forêts.

L'Office japonais des forêts comprend 10 bureaux régionaux, 342 bureaux de district, de nombreux bureaux de forestiers et autres stations d'exploitation. Ces bureaux sont responsables de l'aménagement et du contrôle des forêts domaniales. En ce qui a trait à la recherche forestière, le Japon dispose de trois instituts nationaux qui mènent des recherches et des expériences en foresterie et domaines connexes. Il s'agit des instituts nationaux de recherche en foresterie, produits forestiers et reproduction d'arbres.

Associations forestières

Il existe actuellement au Japon plus de 2 000 associations privées qui relèvent de l'organisme central que constitue l'Association des producteurs forestiers. Ces associations assument de lourdes responsabilités: prêter main-forte dans la construction de chemins forestiers, perfectionner les systèmes d'exploitation forestière, améliorer la condition socio-économique de l'industrie, et finalement promouvoir le commerce du bois d'œuvre ainsi que d'autres produits forestiers.

Nom de l'organisme	Adresse	Code postal
Office des forêts	1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Station forestière expérimentale	Tsukuba Norinkenkyu-danchi, Ibaraki	305
Ministère de l'Industrie et du Commerce international	1-3-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Conseil de la recherche en agriculture, en foresterie et en pêcherie	1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Société de mise en valeur des ressources aquatiques	5-3-6 Akasaka, Minato-ku, Tokyo	107
Société de mise en valeur des forêts	Fukuda Bldg. 3-29 Kioi-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	102

Nom de l'organisme (suite)	Adresse	Code postal
Association japonaise de conservation du sol et de lutte contre les inondations	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Association japonaise de foresterie	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Hirakawa-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Association japonaise des chemins forestiers	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Institut de recherche sur l'utilisation de l'eau	1-7-22 Koraku, Bunkyo-ku, Tokyo	112
Association des entrepreneurs forestiers du Japon	Sankaido Bldg. 1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo	107
Association pour l'expansion des forêts domaniales	Sankaido Bldg. 1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo	107
Association des parcs nationaux du Japon	Denki Bldg. 15 Shiba Nishikubo-Akefune-cho, Minato-ku, Tokyo	105
Fédération des coopératives de bois du Japon	Nagatacho Bldg. 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Association des pâtes et papiers	3-9-2 Ginza Higashi, Chuo-ku, Tokyo	103
Société de foresterie du Japon	Nihon-Ringyo Gijitsu Kyokai Bldg. 7 Rokuban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	102
Association technique des forêts du Japon	7 Rokuban-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	102

Nom de l'organisme (suite et fin)	Adresse	Code postal
Fédération japonaise des associations de propriétaires forestiers	Zenkoku-choson Kaikan, 1-11-35 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo	100
Association des exportateurs de contreplaqué du Japon	Meisan Bldg. 1-18-17 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo	105
Association des exportateurs de bois d'œuvre du Japon	Meisan Bldg. 1-18-17 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo	105
Association des importateurs de bois d'œuvre du Japon	Yushi-kogyo kaikan, 3-13-11 Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo	103
Association japonaise pour la préservation des oiseaux	49 Nanpei-dai, Shibuya-ku, Tokyo	150
Association des importateurs de bois sibérien	Hokkai Bldg. 1-6 Nihonbashi-dori, Chuo-ku, Tokyo	103
Société d'inspection des contreplaqués du Japon	Meisan Bldg. 1-18-17 Nishishinbashi, Minato-ku, Tokyo	105

FORMATION ET RECHERCHE EN FORESTERIE

Enseignement et formation

Au Japon, l'enseignement en matière forestière est desservi par les universités et les écoles secondaires qui, elles, relèvent du ministère de l'Éducation. Des 430 universités japonaises, 28 ont un département de foresterie et 7 ont un département des produits forestiers qui se consacrent à l'enseignement professionnel (tableau 14). De ce nombre, 22 offrent le programme de la maîtrise et 5 celui du doctorat. Quelque 1 200 étudiants s'inscrivent chaque année en foresterie dans les universités du Japon.

Les écoles secondaires offrent des cours réguliers et professionnels. Le Japon compte 5 000 écoles secondaires dont 92 offrent des cours de foresterie. Chaque année, environ 3 200 élèves du niveau secondaire reçoivent un diplôme en foresterie.

Ailleurs, quelques associations privées et administrations locales offrent des cours de courte durée afin de fournir de l'information technique concernant certains programmes de foresterie et venir en aide aux propriétaires forestiers ainsi qu'aux éventuels propriétaires ou à tout autre groupe intéressé à la foresterie.

Le gouvernement central offre, pour sa part, l'occasion d'une formation aux personnes qui œuvrent dans des domaines reliés à la foresterie, tels la construction et l'entretien des chemins forestiers, la lutte conte l'érosion, la protection des forêts, la régénération des arbres, le boisement et le reboisement, la planification, l'exploitation forestière et l'aménagement des terres forestières. Pour ce faire, des cours sont donnés annuellement dans les instituts de formation du gouvernement.

Les tableaux 15 à 17 indiquent le nombre de personnes qui ont reçu une formation quelconque en foresterie dans les universités, les écoles secondaires et les instituts. (Source: Office des forêts du Japon. *Forestry and Forest Administration in Japan-National Progress Report on Forestry* [1976-1980]).

Tableau 14. Nom, adresse et code postal des universités

Université de Hokkaïdo	Nishi 9 chome, Kita Kujo, Sapporo
Université d'Iwate	3-18-8 Ueda, Morioka
Université d'Yamagata	1-23 Wakaba-cho, Tsuruoka
Université de Niigata	106 Kogane-cho, Niigata
Université d'Utsunomiya	350 Mine-cho, Utsunomiya
Université de Tsukuba	1-1-1 Tennodai, Niihara-Gun, Sakura-Mura 3001-31, Ibaraki
Université de Tokyo	1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo
Université d'agriculture et de techniques de Tokyo	3-5-8 Saiwai-cho, Fuchu
Université d'agriculture de Tokyo	1-1-1 Sakuragaoka, Setagaya-ku, Tokyo
Université de Tamagawa Tokyo	6-1-1 Tamagawa-Gakuen Machida 194, Tokyo
Université de Nihon	3-49 Shimo-uma-cho, Setagaya-ku, Tokyo
Université de Shinshu	Banlieue d'Ina, Préfecture de Nagano
Université de Shizuoka	4300 Mitsuke, Iwata
Université de Nagoya	Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya
Université de Gifu	Naka-monzen-cho, Kagamihara
Université de Mie	Uchama-cho, Tsu
Université de Kyoto	Oiwake, Kita-shirakawa, Sagyo-ku, Kyoto
Université de la préfecture de Tokyo	1 Shimogamo Hangi-cho, Sagyo-ku, Kyoto
Université de Tottori	1-1 Kozan-cho, Tottori
Université de Shimane	1060 Nishi-Kawazu-cho, Matsue
Université d'Okayama	Tsushima, Okayama
Université d'horticulture et de jardinage d'Ehime	118 Tarumi-cho, Matsuyama
Université de Kochi	200 Monobeotsu, Nangoku
Université de Kyushu	Hakozaki, Fukuoka
Université de Miyazaki	100 Funatsuka-cho, Miyazaki
Université de Kagoshima	1946 Kamiarata-cho, Kagoshima
Université de Ryukus	Naha-City 903, Okinawa.

Tableau 15. Nombre d'étudiants ayant reçu une formation en foresterie

Universités (1980)	Nationales	Publiques	Privées	Total
Département				
Foresterie	590	40	260	890
Produits forestiers	240	-*	-	240
Génie forestier	40	-	-	40
Total	870	40	260	1 170
Écoles secondaires (1979)				
Foresterie	..**	9 427	..	10 441

Source : Ministère de l'Éducation.

*Néant ou zéro.

**Données non disponibles.

Tableau 16. Nombre d'employés ayant reçu une formation en foresterie

Office des forêts - forêts domaniales (1979)	Nbre d'employés
Institut	
Institut central de foresterie	1 088
Institut régional de foresterie	5 358
Total	6 446
Administration préfecturale (1980)	
Stagiaires	
Spécialistes en foresterie	356
Agents de comté	2 533
Autres	673
Total	3 562

Le tableau 17, indique le nombre de personnes qui, en 1980, ont bénéficié d'une formation dans leur propre secteur d'activité. Ce recyclage leur est offert pour leur permettre de mieux s'adapter au progrès technologique et à l'évolution en matière de stratégies forestières.

Tableau 17. Nombre de personnes ayant reçu une formation dans leur secteur d'activité

Secteur d'activité	Nbre de personnes
Opérateurs de machines multifonctionnelles	5 298
Empileurs principaux	1 204
Opérateurs de scie à chaîne	7 624
Maîtres de chantier	1 777
Opérateurs de machines à débusquer, contrôleurs de la sécurité	1 513
Opérateurs principaux de machines multifonctionnelles	4 961
Recyclage pour les ingénieurs en débusquage par câble	1 589
Instructeurs et responsables de la sécurité	360
Formation préparatoire aux examens pour les ingénieurs en débusquage par câble	1 070

Source : Imamura, K. 1980. *Human resources in Japanese forestry.*

Recherche

Des recherches et des expériences en foresterie sont menées au sein de l'Institut de recherche en foresterie et en produits forestiers, de même que dans les stations forestières expérimentales des universités et des préfectures. La recherche fondamentale et appliquée se fait dans les stations expérimentales nationales et universitaires. Quant à la recherche pratique, elle s'effectue partout au pays dans les stations forestières expérimentales locales.

L'Institut de recherche en foresterie et en produits forestiers a été mis sur pied en 1905. L'administration centrale se trouve à Tsukuba, Centre d'enseignement de la préfecture d'Ibaraki, près de Tokyo. On compte de plus maintes stations régionales dispersées un peu partout dans l'archipel, notamment à Sapporo (Hokkaïdo), à Morioka (Tohoku), à Kyoto (Kansaï) et à Kumamoto (Kyu-Shu). La recherche se répartit en neuf divisions : six en foresterie et trois en produits forestiers. Les programmes ont trait à la sylviculture, à la productivité forestière, à l'aménagement, à la mécanisation, à la protection des forêts, à l'influence des forêts et aux sols forestiers. La recherche en produits forestiers porte principalement sur l'utilisation du bois, la technologie du bois et les produits chimiques forestiers. L'Institut de recherche en foresterie et en produits forestiers constitue le principal organisme comptable à l'Office national des forêts pour ses recherches et ses expériences. Il semble bien que des sommes injectées aux programmes forestiers ont permis la réalisation d'importants projets concernant la foresterie et les produits forestiers. Par ailleurs, il n'est pas rare que l'institut et les universités coopèrent à certains projets par des échanges de personnel. Le gouvernement japonais a, pour sa part, fourni presque toutes les nouvelles installations lors du déménagement de l'institut à Tsukuba Science City (60 km à l'est de Tokyo), en 1978. Tous ses laboratoires sont pourvus d'un équipement moderne et dotés d'installations des plus sophistiquées au monde pour la recherche en foresterie et en produits forestiers.

L'institut compte environ 750 employés. Cinq cents d'entre eux agissent comme agents de recherche, 70 % de ces personnes sont titulaires d'un diplôme universitaire et la moitié détiennent un doctorat. L'administration centrale de l'institut emploie directement 400 de ces personnes tandis que 350 sont affectées dans les stations régionales et dans les forêts expérimentales.

PUBLICATIONS TECHNIQUES

Plusieurs fois au cours d'une même année, des rapports de recherches et d'expériences sont publiés sous les auspices des instituts nationaux de recherche, des agences gouvernementales et des universités. De son coté, l'industrie forestière privée fait paraître sur une base trimestrielle, mensuelle et quotidienne des publications techniques sous forme de journaux et de revues spécialisés. Grâce à ces publications, on peut échanger de l'information et mettre à jour ses connaissances. On trouvera ci-dessous une liste des principales publications techniques dans le domaine de la foresterie ainsi que le nom de leur éditeur.

Foresterie

1. Zenshinrenjiho (Rapport de l'union nationale de foresterie), par Zenkoku shinrin kumiai rengokai (Comité de l'Union nationale de foresterie), 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101. Tél. : 294-9711. Paraît tous les dix jours.

2. Gendairingyo (Foresterie moderne), par Zenkoku ringyo kairyo fukyu kyokai Association nationale pour la promotion et l'amélioration de la foresterie). 1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107. Tél. : 582-3451. Mensuel.

3. Reringyo shinchishiki (Nouveautés en foresterie), par Zenkoku ringyo kairyo fukyu kyokai (Association nationale pour la promotion et l'amélioration de la foresterie). 1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107. Tél. : 582-7451. Mensuel.

4. Rinya jiho (Information sur l'Office des forêts), par Rinya Kosaikai. 1-7-12 Koraku, Bunkyo-ku, Tokyo 112. Tél. : 816-2471-8. Mensuel.

5. Kokudo ryokka (Reverdissement national), par Kokudo ryokka suishin iinkai (Comité de promotion du reverdissement des terres). 2-7 Hirakawa-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 102. Tél. : 262-8451. Trimestriel.

6. Ryokka to naigi (Reverdissement et semis), par Zenkoku sanrin shumyo kyodo kumiai rengokai (Comité de l'Union japonaise de foresterie des graines et des semis). 4-9-9 Iidabashi, Chiyoda-ku, Tokyo. Tél. : 262-3071. Mensuel.

7. Shinrin boeki (Prévention des maladies et des insectes forestiers), par Zenkoku shinrin byogaichu bojyo kyokai. 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101. Tél. : 294-9711. Mensuel.

8. Nihon ringyo kaiho (Journal de foresterie japonaise), par Nihon ringyo kyokai (Association de foresterie du Japon). 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 100. Tél. : 581-1338. Mensuel.

9. Jizan rindo kooho (Journal des chemins forestiers et de la lutte contre l'érosion), par Nihon jizan jisui kyokai (Association japonaise de lutte contre les inondations et de conservation du sol). 2-4-3 Nagata-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 100. Tél. : 581-1902. Mensuel.

10. Rinmoku no ikushu (Régénération forestière), par Rinmoku ikushu kyokai (Association de régénération forestière). 6-7 Chiyoda-ku, Tokyo 102. Tél. : 261-3433. Bimensuel.

Produits forestiers

1. Mokuzai jyoho (Renseignements sur le bois d'œuvre), par Nihon mokuzai Bichiku kiko (Organisme japonais d'entreposage des produits du bois). 1-7-12 Koraku, Bunkyo-du, Tokyo 112. Tél. : 816-5595. Mensuel.

2. Mokuzai kogyo (Industrie du bois), par Nihon mokuzai kako gijutsu kyokai (Association technique japonaise de transformation du bois d'œuvre). 5-12-10 Shibakoen, Minato-ku, Tokyo 105. Tél. : 432-3053. Mensuel.

3. Mokuzai hozon (Préservation du bois), par Nihon mokuzai hozon kyokai (Association japonaise de préservation du bois d'œuvre). 584-1-9-13 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107. Tél. : 584-0913 ou 584-6810. Trimestriel.

4. Kamipa gikyoshi (Journal des pâtes et papiers), par Kami parupu gijutsu kyokai (Association technique des pâtes et a papiers). 3-4 Ginzahigashi, Chuo-ku, Tokyo 104. Tél. : 541-8204. Mensuel.

5. Mokuzai shinbun (Le journal du bois d'œuvre). 3-10-9 Irifune, Chuo-ku, Tokyo 104. Tél. : 553-5411. Quotidien.

6. Hokkaïdo mokuzai shinbun (Le journal du bois d'Hokkaïdo). Nishi 6 Chome, Kita 22 jo, Chuo-ku, Sapporo, Japon 060. Tél. : 011-721-0423. Quotidien.

OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1981. World list of forestry schools.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1983. 1981 yearbook of forest products.

Forestry Agency of Japan. 1969. Forestry in Japan.

Forestry Agency of Japan. 1979. Administration of forests and forestry in Japan.

Forestry Agency of Japan. 1981. Forestry and forest administration in Japan.

Forestry Agency of Japan. 1982. The present status of Japan's wood supply-demand and its industry (Mokuzai Jukyu To Mokuzai Kogyo No Genjo).

Geographical Survey Institute. Ministry of Construction (Japan). The national atlas of Japan - distribution of forest soils of Japan.

Hafner, F. 1964. Impression of Japanese forests (Nippon Ringyo Shisatsu No Inshyo, translated by Y. Minamikata).

Japanese External Trade Organization. (JETRO) 1980. Japanese forestry and forest products trade.

Japan Forest Technical Association. 1980. Forestry and forest industry of Japan.

Japan Timber Products Storage Organization (Nippon Mokuzai Bichiku Kiko). 1981. Wood industries in Japan.

Japan Timber Products Storage Organization (Nippon Mokuzai Bichiku Kiko). 1982. Wood supply and demand in Japan.

Kiyomitsu Imamura. 1982. Human resources in Japanese forestry. Unasylva 34 (135).

Matsui, M. 1980. Forest resources in Japan. J. For., Feb. 1980.

Simon and Schuster. 1981. The international book of the forest.

Statistics Bureau, Prime Minister's Office. 1982. Japan statistical yearbook.

ANNEXE 1

Données sur les produits forestiers

1. Production de produits forestiers par groupe de produits (1981)

Groupe*	Quantité**
Bois ronds	
Bois de chauffage et charbon de bois (000 m^3)	609
Bois ronds industriels (000 m^3)	
Grumes de sciage et grumes de placage	19 979
Bois de mine	329
Bois à pâte, plaquettes, particules de bois et résidus de bois	11 283
Autres bois ronds industriels	972
Total bois ronds industriels	32 563
Résineux	20 427
Feuillus	12 136
Bois travaillés	
Sciages et traverses (000 m^3)	36 962
Panneaux à base de bois (000 m^3)	9 082
Pâte de bois (000 t)	7 897
Papiers et cartons (000 t)	17 913

*Les bois ronds, les plaquettes et les produits de transformation mécanique du bois sont exprimés en volume solide. Tous les produits de pâte et de papier sont exprimés en tonnes de produit séché à l'air.

**Données de la FAO.

ANNEXE 1 (suite)

2. Importations et exportations japonaises de produits forestiers par groupe de produits et par quantité (1981)

Groupe*	Importations	Exportations
Bois ronds		
Bois de chauffage et charbon de bois (000 m^3)	310	0
Bois ronds industriels (000 m^3)		
Grumes de sciage et grumes de placage	28 381	22
Bois de mine	2	0
Bois de pâte, plaquettes, particules et résidus de bois	13 604	0
Autres bois ronds industriels	28	10
Total bois ronds industriels	42 015	32
Total bois ronds	42 325	32
Bois travaillés		
Sciages et traverses (000 m^3)	3 898	51
Panneaux à base de bois (000 m^3)	166	170
Pâte de bois (000 t)	1 687	105
Papiers, cartons et autres (000 t)	602	786

*Les bois ronds, les plaquettes et les produits de la transformation mécanique du bois sont exprimés en volume solide. Tous les produits de pâte et papier sont exprimés en tonnes de produit séché à l'air.

ANNEXE 1 (suite)

3. Importations et exportations japonaises de produits forestiers par groupe de produits (1981)

Groupe	Importations	Exportations
	000 $ US	
Bois ronds		
Bois de chauffage et charbon de bois (000 m^3)	11 498	0
Bois ronds industriels (000 m^3)		
Grumes pour sciage, placage et traverses	3 628 587	4 881
Bois de mines	120	0
Bois à pâte, plaquettes, particules et résidus du bois	782 693	0
Autres bois ronds industriels	3 945	1 909
Total bois ronds industriels	4 415 345	6 790
Total bois ronds	4 426 843	6 790
Bois travaillés		
Sciages et traverses	782 085	27 324
Panneaux à base de bois	36 787	80 808
Pâte de bois	846 295	44 618
Papiers, cartons et autres	406 267	708 705
Total produits forestiers	6 498 277	868 245

ANNEXE 1 (suite)

4. Importations japonaises de produits forestiers selon le groupe de produits, les pays exportateurs et la quantité (1981)

Pays exportateurs	Quantité (000 m^3)
Grumes de sciage et grumes de placage (résineux)	
États-Unis	8 012
Nouvelle-Zélande	595
URSS	4 815
Canada	497
Indonésie	242
Chili	40
Total	14 201
Grumes de sciage et grumes de placage (feuillus)	
Malaisie	8 613
Indonésie	3 767
Philippines	1 437
Papouasie–Nouvelle-Guinée	495
Cameroun	29
États-Unis	25
Côte d'Ivoire	3
Gabon	1
Total	14 370
Bois à pâte	
URSS	766
Indonésie	36
Total	802
Plaquettes et particules	
Australie	5 851
États-Unis	5 832
Nouvelle-Zélande	487
URSS	552
Canada	468
Malaisie	284
Papouasie–Nouvelle-Guinée	84
Total	13 561
Sciages (résineux)	
Canada	2 047
États-Unis	1 195
URSS	122
Total	3 364

ANNEXE 1 (suite)

4. Importations japonaises de produits forestiers selon le groupe de produits, les pays exportateurs et la quantité (1981)

Pays exportateurs	Quantité (000 m^3)
Sciages (feuillus)	
Phillipines	136
Indonésie	99
Malaisie	89
États-Unis	36
Singapour	22
Canada	6
Brésil	4
Total	392
Pâte de bois	
Canada	727
États-Unis	559
Nouvelle-Zélande	232
Brésil	165
Suède	28
Finlande	22
Chili	4
Autres	8
Total	1 745
Feuilles de contreplaqué	
Philippines	3
RFA	2
Malaisie	1
États-Unis	1
Total	7
Papiers et cartons (autres que le papier journal)	
États-Unis	250
Canada	52
Suède	16
RFA	7
Royaume-Uni	3
Norvège	2
France	1
Total	331

ANNEXE 1 (suite et fin)

5. **Exportations japonaises de produits forestiers selon le groupe de produits, les pays importateurs et la quantité (1981)**

Pays importateurs	Quantité (000 m^3)
Papiers et cartons (autres que le papier journal)	
Chine	183
Hong Kong	146
Malaisie	28
Australie	39
RFA	16
France	10
États-Unis	7
Belgique en Luxembourg	6
Iran	4
Suisse	4
Royaume-Uni	2
Pays-Bas	2
Italie	2
Canada	1
Autres	200
Total	650

Remarque: Le Japon n'importe ou n'exporte qu'en quantités négligeables le contreplaqué, les panneaux de particules, les panneaux de fibres et le papier journal.

ANNEXE 2

Abréviations, symboles et facteurs de conversion

Abréviations

BAD	Banque asiatique de développement
BRI	Banque des règlements internationaux
CCD	Conseil de coopération douanière
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
É.-U.	États-Unis d'Amérique
FAD	Fonds africain de développement
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FIDA	Fonds international de développement agricole
FMI	Fonds monétaire international
GATT	Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce
NIB	Banque nordique d'investissement
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OIT	Organisation internationale du travail
ONU	Organisation des Nations Unies
RDA	République démocratique allemande (Allemagne de l'Est)
RFA	République fédérale d'Allemagne (Allemagne de l'Ouest)
R.-U.	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord
s.é.	sans écorce
SFI	Société financière internationale
SI	Système international d'unités
URSS	Union des républiques socialistes soviétiques
US (dollars)	Dollars américains

Symboles

ha	hectare
km	kilomètre
km^2	kilomètre carré
m	mètre
m^2	mètre carré
m^3	mètre cube
t	tonne ou tonne métrique
°C	degré Celsius
/	par
..	données non disponibles
-	néant ou zéro

Facteurs de conversion (SI en unités anglaises)

1 ha	= 2,471 05 acres
1 km	= 0,621 371 mille
1 km^2	= 0,386 102 mille carré
1 m	= 3,280 84 pieds
1 m^2	= 10,763 9 pieds carrés
1 m^3	= 35,314 7 pieds cubes
	= 0,353 147 cunits (100 pieds cubes de volume solide)
1 m^3/ha	= 14,291 3 pieds cubes par acre
1 mm	= 0,039 370 pouce
1 t	= 1,102 31 tonnes (de 2 000 livres)

Facteurs de conversion (Volume solide sur écorce à volume solide sans écorce)

Épinette	0,89
Pin	0,92
Bouleau–peuplier faux-tremble	0,87
Aulne	0,90

ANNEXE 3

Glossaire

Les définitions qui suivent sont pour la plupart une traduction de celles que Reidar Persson utilise dans son ouvrage intitulé *World Forest Resources: Review of the World's Forest Resources in the Early 1970's*, publié en 1974 dans le Bulletin de recherche n° 17, Département de l'inventaire forestier, Collège Royal de sylviculture, Stockholm, Suède. Plusieurs définitions de la FAO et de la CEE ont également été traduites et incluses dans ce lexique.

Accroissement annuel brut: Moyenne de l'accroissement en volume de tous les arbres.

Accroissement annuel moyen: Quotient, par l'âge, de l'accroissement total jusqu'à cet âge.

Accroissement annuel net: L'accroissement annuel moyen net est égal à l'accroissement brut moins les pertes naturelles.

Forêt artificielle:

a) Boisement: Forêts établies artificiellement sur des terres qui n'ont pas été boisées depuis 50 ans (lorsqu'il existe des archives) ou de mémoire d'homme (lorsqu'il n'y a pas d'archives).

b) Reboisement: Forêts établies artificiellement sur des terres qui ont été boisées au cours des 50 dernières années.

Forêt boisée: Forêt dont la densité de couvert est égale ou supérieure à 20 %.

Forêt claire: Terres autres que les forêts ayant une densité de couvert de 5 à 20 %, qui ne sont pas principalement utilisées pour l'agriculture ou autres activités non forestières (comme le pâturage). En Europe et dans les autres régions tempérées, les forêts claires, les scrubs et terrains brousailleux, les pépinières, les vergers à graines, les zones occupées par des rangées d'arbres et les rideaux-abris sont compris dans cette catégorie.

Forêt dense: Terrain ayant une densité de couvert forestier supérieure à 20 % et utilisé principalement à des fins de foresterie.

Comprend:

a) Les forêts dans lesquelles des arbres ont été temporairement éliminés par abattage ou brûlage, de sorte que moins de 20 % de la superficie est couverte par la cime des arbres, ainsi que les jeunes peuplements naturels et toutes les plantations, y compris les plantations d'une seule révolution établies pour des fins forestières et qui n'ont pas encore atteint une densité de couvert supérieure à 20 %.

b) Les zones boisées servant de brise-vent ou de rideau-abri, suffisamment grandes pour être gérées comme des forêts.

c) Toutes les zones qui remplissent les conditions de la définition, même si elles ne font pas l'objet d'une gestion forestière, par exemple toutes les forêts des terres privées.

d) Toutes les zones qui remplissent les conditions de la définition mais qui seront éventuellement utilisées à d'autres fins.

Exclut:

Les groupes d'arbres isolés qui occupent une superficie inférieure à 0,5 ha.

REMARQUE: Dans le cours du texte, le terme "forêt" peut être utilisé à la place de "forêt dense".

Forêt de protection: Terrains réservés et gérés principalement en vue de la protection des ressources naturelles, de la faune et de la flore ou d'autres desseins sans rapport direct avec la production de bois (par exemple parcs, bassin versant, conservation des sols, etc.)

Forêt d'intérêt commercial (commercialisable): Dont l'exploitation peut être rentable dans certaines conditions.

Forêt et autres terres boisées: Terres couvertes d'arbres ou d'arbrisseaux et non utilisées principalement à des fins agricoles ou non forestières.

Comprend:

a) Les forêts et autres terres boisées publiques et privées.

b) Toutes les plantations, y compris les plantations d'une seule révolution utilisées principalement à des fins forestières.

c) Les routes et les cours d'eau dans les forêts et autres petites clairières que le système d'inventaire utilisé ne permet pas d'exclure facilement.

d) Les parcs nationaux.

Exclut:

a) Les parcs et les jardins municipaux.

b) Les zones occupées par des vergers et des plantations prévus pour des récoltes non forestières.

c) Les pâturages boisés et les pâturages naturels.

d) Les zones qui ne remplissent pas les conditions de la définition, même si elles font l'objet d'une gestion forestière.

Forêt exploitable: Forêt dans laquelle la coupe industrielle d'arbres a déjà eu lieu ou pourrait périodiquement avoir lieu. Cela sous-entend au moins une coupe industrielle par révolution.

Forêt non boisée: Forêt ayant temporairement une densité de couvert inférieure à 20 %.

Matériel sur pied: Volume des arbres sur pied, toutes les essences, tous les diamètres, mesurables à hauteur d'homme et comprenant l'écorce. Les essences qui n'ont pas de fût rectiligne (broussailles, etc.) ne sont pas considérées comme des arbres.

Récolte: Abattage (ou coupe) moins les pertes causées lors de l'exploitation.

Scrub et terrain broussailleux: Une catégorie résiduelle étant donné que les superficies considérées peuvent avoir certaines caractéristiques forestières au niveau de leur végétation ou statut administratif.